CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

Año del Libertador General San Martín

MARZO

1950

Volumen VI **Número 3** **Págs. 97-144**

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

CIENCIA E INVESTIGACION: Avenida Roque Sáenz Peña 555 - 4º Piso
T. E. 33 - 5324

SUSCRIPCION: Argentina: 1 año (12 números) $ 30 —; Miembro de la A.A.P.C., 1 año (suscripción directa) $ 22,50 —
Colección completa (1945, 1946, 1947, 1948 y 1949) $ 100.—

CHILE: Sociedad Médica de Santiago
(Merced 565 - Santiago)

BRASIL (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltda.
C. Postal 936 .... Cr $ 150.00

ESTADOS UNIDOS: Stechert-Hafner Inc.
21 East 10th Street, New York, 3, N. Y. ...... 5 Dollars

Ejemplar $ 3.— m/n. Registro Propiedad Intelectual Nº 316205

Año del Libertador General San Martín

Año VI — Marzo 1950 — Número 3

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

Deberes y Derechos del Hombre de Ciencia

El deber fundamental del hombre de ciencia, en su carácter de tal, es trabajar en forma continua y tenaz en el descubrimiento de la verdad, y poner a disposición de todos los hombres los resultados de su trabajo. Su primera y máxima lealtad es para con la verdad.

Mientras la ciencia era poco más que un juego de la inteligencia practicado por algunas mentalidades selectas, y sus descubrimientos tenían escasa o ninguna aplicación en la vida diaria, ése parecía ser el límite de su responsabilidad. El "filósofo" de los siglos XVII y XVIII podía vivir ajeno al ruido del mundo, absorto en sus especulaciones. En el curso del siglo XIX y en lo transcurrido del presente siglo se ha producido un cambio profundo en las circunstancias sociales. La ciencia va revelando, en forma cada vez más acelerada, las leyes de la naturaleza, y sometiéndose a ellas el hombre ha ido adquiriendo un dominio creciente sobre las fuerzas naturales. Las aplicaciones de los conocimientos han transformado la vida social y continúan ejerciendo una acción evolutiva que exige de la sociedad considerables esfuerzos de adaptación.

El hombre de ciencia y su actividad son hoy factores sociales de primera magnitud. Además, el trabajador científico ya no puede efectuar su labor si permanece aislado; necesita la ayuda de la sociedad tanto como ésta necesita de él; por ésto no puede limitarse a la sola consideración de sus problemas científicos; debe también tener en cuenta el significado y las proyecccciones sociales de su obra.

En los círculos científicos hay conciencia de estos nuevos deberes impuestos por el progreso de la ciencia. Ya en 1946 la Asamblea del Consejo Internacional de Uniones Científicas, celebrada en Londres, trató el problema y llegó a ciertas conclusiones que fueron confirmadas y ampliadas dos años más tarde en París

por el Comité para las Relaciones Sociales de la Ciencia. Mientras tanto, las asociaciones y revistas científicas han tratado en repetidas ocasiones los distintos aspectos de la ética del hombre de ciencia, y en algunos países se han constituído sociedades para señalar cuáles son los deberes y asegurar la defensa de los derechos del trabajador científico.

Hay consenso universal en considerar que uno de esos deberes es "mantener el espíritu de franqueza, honestidad, integridad y cooperación para trabajar por mutua comprensión internacional". No es ésta una recomendación superflua; el afán de lucro en unos casos y el espíritu ultranacionalista desarrollado por las dos guerras mundiales en otros, se han infiltrado en las mentes de algunos hombres de ciencia y les han hecho ocultar o tergiversar la verdad por ellos descubierta en beneficio de intereses que no son los de la humanidad.

Se ha afirmado que es deber del trabajador científico "promover el desarrollo de la ciencia en la dirección que pueda ser más beneficiosa para la humanidad"; "examinar en conciencia el significado y los propósitos del trabajo que efectúan"; y "cuando están al servicio de otros averiguar cuál es el propósito del trabajo que están efectuando y las consecuencias morales que involucra". Aldous Huxley (1) hace un elocuente llamado a los hombres de ciencia y les incita a negarse a efectuar todo trabajo que pueda servir para destruir o esclavizar a los hombres. Estas recomendaciones son muy difíciles, cuando no imposibles de cumplir. Los resultados de una investigación no se conocen *a priori*, sino una vez que ha sido efectuada, y sus proyecciones no se pueden predecir. El hombre de ciencia debe seguir la pista de su investigación hasta el fin, cualquiera sea el resultado a que llega, pues el saber es siempre bueno en sí mismo. Cuando mucho se podrá abstener de efectuar investigaciones dirigidas directamente a producir daño. La aplicación del saber científico constituye un problema de índole moral ajeno a la labor científica propiamente dicha. No es, sin embargo, ajeno a la responsabilidad del investigador y es su deber "ejercer su influencia en cuanto sea posible para prevenir que la ciencia sea usada para el mal". Más aún, debe "servir a la comunidad no sólo por su trabajo especializado, sino también contribuyendo en cuanto le sea posible a la educación de pueblos y gobiernos en los propósitos y las realizaciones de la ciencia"; debe tratar de hacer comprender cómo pueden ser aplicados sus descubrimientos para el bien del hombre y señalar los peligros que encierra su mala aplicación.

Deber y derecho son términos inseparables. Todo derecho implica un deber y todo deber supone los privilegios, es decir los derechos necesarios para poder ser cumplido. El derecho fundamental del hombre de ciencia es el de que se le provean los medios para efectuar su trabajo: recursos materiales y seguridad económica personal, pero más aún, libertad para investigar, para publicar sus resultados, para informarse sobre las investigaciones de otros trabajadores científicos y discutir con ellos sus trabajos, y para ilustrar al pueblo sobre la naturaleza y el significado de sus descubrimientos.

Se ha argumentado, y no sin aportar razonamientos de peso, que una libertad tan amplia no es siempre realizable. En un mundo dividido en naciones que se miran con recelo y preparan cada una su defensa, habrá investigación científica dedicada a aumentar la eficacia de esa defensa, siendo el secreto indispensable. Por otra parte, en las investigaciones costeadas por la industria, sea ésta del Estado o de libre empresa, se tratará de guardar en secreto los resultados a fin de privar de sus beneficios a los competidores. Se le plante-

---

(1) HUXLEY, A.: *Science, Liberty and Peace*. Harper, Londres. 1946.

an así al trabajador científico problemas de conciencia que sólo él podrá resolver. La experiencia demuestra que cuando se trata de imponer normas que repugnan al concepto que él tiene de la integridad intelectual y moral, o de sus deberes para la humanidad, si puede abandonar ese trabajo para dedicarse a otro —y decimos si puede, porque en ciertas partes del mundo no tiene ya esa libertad de elección— lo hace sin vacilaciones.

La libertad de palabra, el vehículo indispensable del pensamiento, limitada tan sólo por la discreción que le manda su propia conciencia, le es imprescindible al hombre de ciencia para efectuar su trabajo. Esta libertad parecía ser una conquista definitiva de la humanidad; sin embargo, se la cercena cada día más, y con el pretexto de dirigir al hombre de ciencia a lo que se ha dado en llamar su tarea específica, está apareciendo una tendencia a convertirlo en una máquina de hacer descubrimientos encargados por terceros que luego los utilizarán de acuerdo con su criterio e intereses. De ahí que no sea un absurdo que doctas asambleas hayan incitado a los hombres de ciencia a reclamar "el derecho de participar libremente en todas las actividades permitidas a todos los ciudadanos".

"La ciencia necesita un ambiente de libertad" (2); es necesario para que pueda haber ciencia y para que la ciencia que haya sirva tan sólo para dignificar al hombre y para aumentar su bienestar, y no para reducirlo a un estado servil o aun aniquilarlo.

(2) Houssay, B. A.: *Ciencia e Invest.*, 1946, 2, 97.

El Instituto de Investigación Médica "Mercedes y Martín Ferreyra".

El Instituto de Investigación Médica "Mercedes y Martín Ferreyra" ha publicado su primer Informe Anual, que relata la labor realizada durante el periodo 1948-1949.

Constituído por iniciativa de un grupo de estudiosos de Córdoba, el Instituto se inauguró el 29 de marzo de 1947 (1), dándosele el nombre que lleva, en reconocimiento a uno de sus más generosos donantes, la Sra. Mercedes Navarro Ocampo de Ferreyra. Posteriormente, en junio de 1948, se colocó la piedra fundamental del edificio propio, que será la sede futura del Instituto.

La memoria relata la actividad científica y cultural desarrollada por los miembros del instituto: una tesis y trece artículos originales, a los que deben agregarse una publicación realizada por uno de sus investigadores (doctor L. Giscafré) durante su estada en el extranjero, cuatro publicaciones didácticas o de difusión científica y cultural, y once conferencias. En capítulo aparte y en forma relativamente extensa, se tratan las principales conclusiones de las investigaciones realizadas.

A continuación se informa de las actividades en el extranjero del Director Técnico del Instituto, Dr. Oscar Orías, que fuera invitado en calidad de Profesor Visitante por el doctor Chandler Mc. C. Brooks, Profesor y Director del Departamento de Fisiología y Farmacología en el Long Island College of Medicine, y del Dr. Lorenzo Giscafré, Ayudante Técnico Principal, que fuera becado por la Fundación Rockefeller para estudiar problemas fundamentales de anafilaxia y alergia en el Departamento de Farmacología de la North Western University, en Chicago, Ill., y que ha sido finalmente distinguido con una ampliación de su beca.

El instituto cuenta con un Consejo de Administración integrado por los Dres. Caeiro, Amuchástegui y Núñez, el primero de los cuales actúa en calidad de Secretario-Tesorero. El personal técnico es el siguiente: Director, Dr. Oscar Orías; Subdirector, Dr. Enrique Moisset de Espanés; Ayudantes Técnicos Principales, Dra. Inés L. C. de Allende, Dr. Antonio Sartori y Dr. Lorenzo Giscafré; Auxiliar de Investigación, Dra. Laura Sinodinos de Caligaris; Ayudantes de Laboratorio, Sres. Juan E. Azcoaga y Juan J. Astrada. Han realizado, además, tareas de investigación, los Dres. Alejandro Chait, Samuel Taleisnik, Néstor Flores, Alberto Urrets Zavalía (h.), Bernardo Dosoretz, Julio C. Pereira y Julio Juárez y señor Miguel E. Soria.

(1) Ciencia e Investigación, 1946, 3, 168, 253.

Restauración electrolítica de monedas antiguas de cobre y bronce

Por el Prof. Earle R. Caley
(*Departamento de Química, Ohio State University, Columbia, Ohio, EE. UU.*)

Introducción

Gran número de monedas antiguas, especialmente de cobre y bronce, se encuentran a menudo durante el curso de excavaciones arqueológicas realizadas en los sitios de importantes ciudades de los más adelantados pueblos de la antigüedad y en particular en los sitios de las ciudades griegas y romanas. Por ejemplo, durante el curso de una reciente excavación en el lugar ocupado por el Agora, o antiguo mercado, de Atenas, Grecia, se encontraron en una sola temporada, alrededor de 10 000 monedas, en su mayoría de bronce y cobre. Tales monedas son de valor no sólo por sí mismas, como interesantes objetos de estudio, sino también porque a menudo son para el arqueólogo de un valor considerable ya que otros objetos y aun hechos, pueden ser fijados en el tiempo por las monedas encontradas junto a ellos o relacionadas a los mismos. Para hablar más concretamente, el descubrimiento de una moneda o de varias, de fecha de emisión conocida, en una sepultura puede servir para determinar la antigüedad de otros objetos allí encontrados y para establecer la fecha en que fueron enterrados, o también, el descubrimiento de monedas de fecha conocida, en las ruinas de un antiguo edificio, puede indicar la fecha de su construcción o de su destrucción.

Desgraciadamente, las monedas de bronce o de cobre por lo general se corroen mucho durante una permanencia larga bajo el suelo y cuando se las extrae están a menudo cubiertas por una gruesa capa de productos de corrosión y restos del suelo que apenas permite reconocerlas siquiera como monedas, para no hablar de la remota posibilidad de leer las inscripciones que llevan. Por consiguiente, casi todas las monedas de bronce o cobre encontradas en las excavaciones arqueológicas deben ser limpiadas de algún modo a fin de que puedan tornarse legibles y de utilidad. Los viejos métodos empleados para la limpieza de tales monedas, ya sea mecánicamente, por raspado o cepillado, o bien químicamente por tratamiento con ácidos u otros solventes no son tan satisfactorios como los nuevos métodos electrolíticos. Por ejemplo, durante una serie de excavaciones en el lugar de la antigua Corinto, en Grecia, aproximadamente el 40 % de las monedas resultaron ilegibles después de ser limpiadas por los viejos métodos; pero en temporadas posteriores, después de adoptar un método electrolítico la proporción de monedas ilegibles resultó siempre inferior al 10 %.

Teoría

De acuerdo a la teoría generalmente aceptada, del mecanismo de corrosión de los metales, la corrosión de un objeto cualquiera de bronce o cobre enterrado es, en esencia, un proceso electrolítico. Cuando un objeto de esta clase está en contacto con el suelo húmedo o con corrientes de agua subterráneas sucede que diferentes puntos de su superficie, que difieren entre sí por su composición química o estructura física,

poseen diferentes potenciales eléctricos, lo que da lugar a que pasen entre un par o varios de tales puntos pequeñas corrientes eléctricas, completándose el circuito a través de la masa del metal y el suelo o agua que lo rodea. Al paso de tales corrientes eléctricas el metal se oxida en uno de los puntos de cada par, o, para decirlo en otras palabras, algunos de los átomos metálicos se transforman en iones metálicos. Los iones así formados se combinan, generalmente, con ciertos aniones del suelo o del agua para formar los compuestos químicos que constituyen los productos de corrosión del metal. Estos compuestos, como el óxido cuproso, óxido estánico o carbonato básico de cobre, son generalmente muy poco solubles y se adhieren más o menos firmemente a la superficie del metal que todavía no ha sufrido corrosión. Con el curso del tiempo, toda la superficie original de la moneda u otros objetos llega a oxidarse y el proceso continúa sobre las nuevas superficies que se forman continuamente hasta que el objeto queda revestido por una gruesa capa de productos de corrosión.

Debido a la lentitud de este proceso de corrosión y a su continuidad, y quizá por el hecho de que los objetos enterrados se encuentran estrechamente en contacto con la masa de suelo circundante, se produce muy poca migración de iones metálicos que pueda apartarlos del lugar de los átomos metálicos que les dieron origen. La pequeña migración que puede tener lugar se produce normalmente sólo hacia afuera. Si fuera posible invertir este proceso de corrosión de manera que un ión metálico dado pudiera volver a transformarse en un átomo metálico, este átomo volvería a ocupar su lugar de origen, o por lo menos con una gran aproximación. Si fuera posible transformar de este modo a todos los iones metálicos combinados en los productos de corrosión, en sus átomos metálicos correspondientes, que volverían a ocupar su lugar de origen, entonces el objeto no sólo sería liberado de su capa de productos de corrosión, sino que sería restaurado a su tamaño y forma original.

El método electrolítico de restauración es, en teoría, un procedimiento que transforma los productos de oxidación del metal en metal propiamente dicho, precisamente de la manera que hemos expuesto y, en cierto modo, es un procedimiento que invierte el proceso electrolítico natural de oxidación. Por supuesto que, en la práctica, la restauración de un objeto a su forma original no llega a ser perfecta por varias razones. Si los productos de corrosión no se adhieren, si una parte se ha disuelto y perdido por acción del agua subterránea, o si se ha separado al intentar una limpieza grosera antes de aplicar el proceso electrolítico, el resultado final puede estar lejos de ser perfecto. Pero si los productos de corrosión de un objeto dado, como por ejemplo una moneda, son adherentes, densos, y se encuentran intactos —en otras palabras, bajo la forma de una pátina— el grado de restauración puede aproximarse mucho al ideal.

Práctica

Existen dos procedimientos generales para aplicar el método electrolítico de restauración de monedas oxidadas de bronce o cobre. Uno consiste en la aplicación de una corriente externa; el otro en la aplicación de corrientes generadas por la acción de metales activos en contacto con las monedas oxidadas y un electrólito. Aunque el segundo de estos métodos se asemeja más a la inversión del proceso natural de oxidación electrolítica, el primero de ellos resulta mucho más satisfactorio en la práctica. Finkener (1) parece haber sido el primero en sugerir y aplicar un procedimiento empleando una corriente externa. Con este procedimiento se suspende al objeto, que actúa como cátodo, en una solución de cianuro de potasio diluído, haciéndose pasar una pequeña corriente entre éste y un electrodo de platino. El procedimiento resulta objetable si

se tiene en cuenta la acción química directa que puede tener lugar entre los productos de corrosión o entre el metal no oxidado y el electrólito. La substitución ensayada por Fink ([2]) del electrólito mencionado, por otro que consistía en una solución diluída de hidróxido de sodio significó un adelanto fundamental que no sólo proporcionó mejores resultados, sino que al mismo tiempo eliminó el riesgo que implica el empleo de una solución de cianuro de potasio. También pueden emplearse otros electrólitos, pero de acuerdo a la experiencia del autor una solución del 2 % de hidróxido de sodio es la más segura y la que proporciona resultados más satisfactorios.

El aparato necesario para restaurar monedas por este método es muy simple. Su naturaleza y disposición están indicadas en la figura 1. El recipiente para el electrólito debiera ser de vidrio a fin de que permita observar cómodamente el curso del tratamiento. En la práctica las cosas hay que disponerlas para restaurar un gran número de monedas al mismo tiempo y, en consecuencia resulta muy apropiado el recipiente un acumulador grande o un recipiente amplio de museo anatómico. En la parte superior del recipiente se colocan una serie de barras paralelas de latón unidas entre sí en los extremos, por barras transversales de manera de formar una estructura rígida que ha de quedar firme en su sitio. Las monedas que se desea restaurar se suspenden de las barras de esta estructura por medio de alambres de cobre blando de unos 0.4 a 0.5 mm de diámetro. Uno de los extremos del alambre, que al efecto deberá tener la longitud apropiada, se arrolla unas diez veces, en forma ajustada, alrededor de cada moneda, cuidando que el arrollamiento sea hecho en por lo menos dos sentidos, y el otro extremo se arrolla en la barra de soporte. Aun cuando no exista metal en la superfice de una moneda, los productos de oxidación y el electrólito facilitan un contacto eléctrico suficiente entre la moneda y el resto del circuito. Las monedas debieran quedar suspendidas a una distancia que puede variar entre uno y dos tercios de la altura de la solución. Hasta un centenar de monedas pueden suspenderse de este modo en un baño de tamaño apropiado para su tratamiento en conjunto. El ánodo puede estar representado por una tira de platino o de níquel puro, de unos 5 cm de ancho y lo suficientemente larga como para llegar casi al fondo del recipiente, y puede fijársela de manera conveniente al borde del recipiente. Debe tenerse presente que se produce una acción más uniforme si se colocan dos ánodos en lugares opuestos dentro del baño. Cualquier fuente de corriente eléctrica directa, de aproximadamente seis voltios resulta eficaz, como puede ser el caso de una combinación de un artnsformador y un rectificador cuando sólo se dispone de corriente alternada de la línea. Para el uso en campaña puede emplearse una batería de automóvil de seis voltios. Una vez llenado el baño y colocadas las monedas en su lugar, se cierra el circuito y se lo gradúa de manera que pase una corriente de unos 10 miliamperios para cada moneda. En general, cuanto más reducida es la corriente empleada, tanto mejor es el resultado, aunque debe tenerse pre-

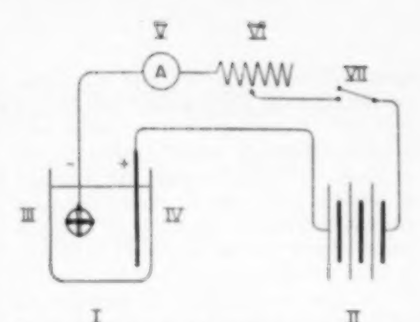


FIG. 1. — *Disposición del aparato para la restauración electrolítica de monedas antiguas oxidadas. I) baño conteniendo una solución de hidróxido de sodio al 2 %. II) batería de 6 voltios u otra fuente de corriente directa. III) moneda arrollada con un alambre fino de cobre blando, suspendida en el baño. IV) ánodo de platino o níquel puro. V) amperímetro. VI) reóstato. VII) interruptor.*

sente que corrientes de menor intensidad que la que hemos indicado exigirán un aumento proporcional del tiempo necesario para el tratamiento. Una vez comenzada la operación, se deja por lo general que la corriente fluya sin solución de continuidad, aunque su interrupción en cualquier momento no trae aparejado ningún daño. El tiempo necesario para la restauración de una moneda dada dependerá del estado en que ésta se encuentre. Si está cubierta sólo por una fina capa de productos de oxidación el proceso puede completarse en un solo día, pero si está revestida por una gruesa capa de óxido, pueden ser necesarias varias semanas. El tiempo necesario es en cierto modo un asunto de juicio personal basado en la experiencia, aunque el desprendimiento libre de burbujas de hidrógeno de todos los puntos de una moneda, de la que se ha desprendido toda la suciedad visible es índice seguro de que el tratamiento electrolítico ha terminado. Cuando se llega a la conclusión de que no es necesario ya proseguir el tratamiento, se extraen las monedas del baño y se las lava cuidadosamente en agua corriente, quitando cualquier resto de material con un cepillo duro. Resulta muy conveniente, para este primer cepillado, un cepillo de alambres finos de bronce. Después del cepillado resultará evidente si es necesario proseguir el tratamiento. Si así fuera, deberá volver a colocarse la moneda en el baño. De lo contrario, se cepilla inmediatamente la moneda con un cepillo de cerdas duras bajo agua destilada, se la seca y se la pule finalmente frotándola con un paño suave. A medida que se sacan monedas del baño otras pueden agregarse al mismo para su tratamiento.

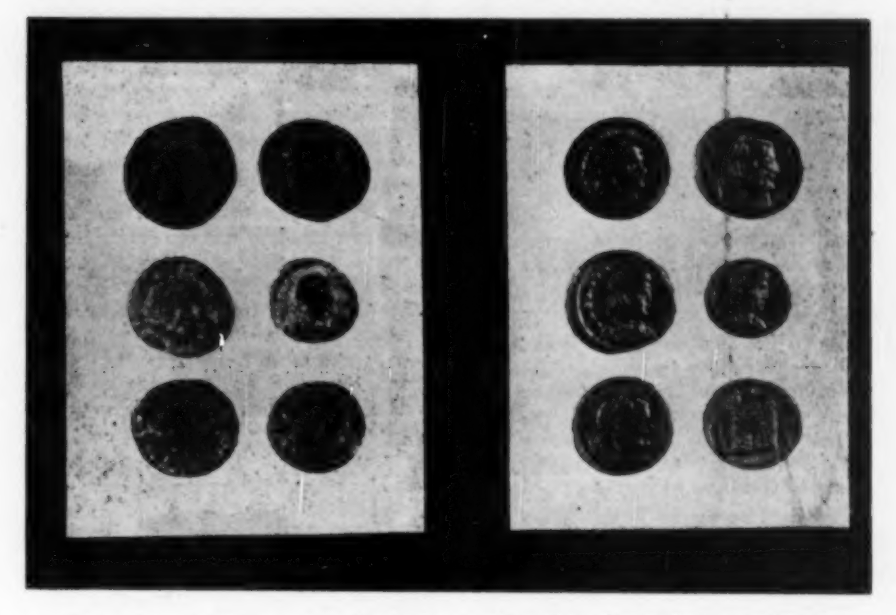


Fig. 2. — *Monedas antiguas antes y después del tratamiento. Izquierda: moneda romana típica, de bronce, y monedas de cobre antes del tratamiento. Derecha: monedas del mismo lote después de la restauración electrolítica.*

El procedimiento mencionado da los mejores resultados en monedas de cobre puro, aunque resulta igualmente satisfactorio en monedas de bronce con estaño. La figura 2 ilustra un resultado típico en estos casos. Resulta ya menos satisfactorio para monedas de aleación de bronce y plomo, especialmente cuando el bronce contiene una alta proporción de plomo. En estas monedas el bronce está en su mayor parte distribuído en la aleación bajo la forma de glóbulos aislados o pequeñas masas irregulares, y como el plomo metálico se disuelve en la solución de hidróxido de sodio, el tratamiento electrolítico de una moneda así puede dar lugar a la formación de numerosos oyuelos en la superficie, donde el plomo se ha disuelto. En otras palabras, la moneda así restaurada tendrá una superficie áspera y picada, en lugar de la superficie suave que ha tenido en su origen. Una parte del plomo de la aleación se deposita nuevamente en una moneda de este tipo, pero el plomo electrolíticamente depositado de esta manera lo es bajo la forma de una capa floja que en su mayor parte resulta removida durante el cepillado, aunque alguna porción puede adherirse firmemente a la superficie bajo la forma de una desagradable capa de plomo puro. Además, si en el baño hay un cierto número de monedas de esta aleación, el electrólito llegará a poseer una alta concentración de plomo disuelto y, en consecuencia, se depositará plomo metálico en las demás monedas. La presencia de una concentración elevada de plomo en el electrólito puede reconocerse no sólo por la aparición de plomo en las monedas, sino también por la aparición de de un revestimiento marrón de dióxido de plomo en el ánodo. Una manera de impedir que el plomo se deposite en las monedas es cambiar el electrólito con frecuencia, aunque esto resulta hasta cierto punto inconveniente. Es mucho mejor colocar un electrodo auxiliar en el baño y depositar en él el plomo ([3]). Para esto se conecta temporalmente, en el lado negativo del circuito una hoja grande de cobre, desconectando mientras tanto las monedas, aunque sin sacarlas del baño. El plomo existente en el electrólito puede depositarse rápidamente en este electrodo de cobre aumentando la intensidad de la corriente diez o veinte veces el valor anterior. Tan pronto como todo el plomo se deposita en el electrodo, lo que queda indicado por la desaparición de la capa que cubría las monedas, se extrae el electrodo del baño y se vuelven a conectar las monedas al circuito para continuar el tratamiento. El plomo así depositado puede disolverse fácilmente sumergiendo el electrodo auxiliar en ácido acético concentrado, caliente. Por supuesto que es mejor evitar de antemano el colocar en el baño monedas de este tipo junto con monedas de cobre o de bronce común. No sólo se evita el depósito de plomo, sino que el baño puede ser utilizado mucho tiempo sin tener que cambiar el electrólito. Por lo común, sólo es necesario cambiar el electrólito cuando se vuelve turbio o sucio por la presencia de arcilla u otras materias en suspensión.

De ser posible, conviene apartar las monedas en cuya composición entra una alta proporción de cobre, para tratarlas separadamente en un baño con una concentración de hidróxido de sodio de sólo 0.2 %. Como el plomo es menos soluble en esta solución más diluída, no será necesario cambiar el electrólito tan a menudo ni proceder con tanta frecuencia a depositar el plomo en el electrodo auxiliar, aunque, por otra parte, el electrólito así diluído resulta menos eficaz. La experiencia ayuda a reconocer ciertos tipos de monedas de bronce con plomo a simple vista; generalmente son más gruesas que las demás. Sin embargo, el método más seguro es verificar la presencia de plomo en los productos de corrosión de las monedas dudosas mediante ensayos microquímicos.

Es posible remover fácilmente y sin

riesgos una película adherente de plomo que se haya depositado accidentalmente en una moneda de cobre o bronce sumergiéndola repetidamente en ácido acético caliente al 50 %; a continuación se lava cuidadosamente la moneda en agua destilada y se la seca. Lavar con una solución de hidróxido de sodio es también un método seguro pero de acción más lenta.

Resulta a veces que se coloca accidentalmente monedas de plata en un baño electrolítico en el cual se están tratando monedas de cobre o bronce. Si la moneda en cuestión es de plata pura será restaurada tan satisfactoriamente como una de cobre. En realidad, el método que hemos descrito resulta muy apropiado para la restauración de monedas antiguas oxidadas de plata fina, siempre que la oxidación no sea muy grande. Sin embargo, si se trata por este método una moneda a base de plata, el cobre de los productos de oxidación de volverá a depositar en la superficie de la misma, de manera que la moneda quedará cubierta por una película más o menos adherente de cobre metálico. Este depósito de cobre puede ser removido tratando la moneda con una solución de nitrato de plata al 5 % ([4]). Para este tratamiento se coloca la moneda en una vasija poco profunda, como por ejemplo un vaso de precipitación o un cristalizador lo suficientemente pequeño para que la moneda quede sumergida en 5 ó 10 ml de la solución. Se imparte a la vasija un suave movimiento de balanceo durante unos diez minutos, dando vuelta la moneda de cuando en cuando con una pinza.

Se extrae luego la moneda con una pinza, se la lava cuidadosamente con agua, se cepilla con un cepillo duro para remover las partículas de plata que ha desplazado el cobre de la superficie. A veces es necesario un segundo tratamiento para remover un depósito espeso de cobre. La inmersión en una solución de hidróxido de amonio concentrado, seguida de lavado y cepillado resulta a veces satisfactoria para remover rápidamente las finas partículas de plata. Se seca y frota finalmente la moneda con un paño suave. Este procedimiento no debe aplicarse a monedas de aleaciones bajas de plata, pues puede dar lugar a la remoción del cobre u otros metales básicos de la superficie, lo que les daría un aspecto áspero y picado.

Otras aplicaciones

El método electrolítico de restauración que hemos expuesto puede, por supuesto, aplicarse a muchas otras clases de objetos, además de las monedas. En realidad, se lo ha usado con buen éxito para restaurar una gran variedad de objetos oxidados de bronce o cobre, muchos de ellos de tamaño considerable. Aunque el método es en principio el mismo, al tratar otros objetos los detalles prácticos de su aplicación pueden variar considerablemente, especialmente para objetos muy grandes o delicados y frágiles. Así, por ejemplo, se necesitan un baño y ánodos de gran tamaño para una estatua, o, en otros casos, soportes especiales para objetos delicados. Más aún, deben tomarse las medidas necesarias para manejar tales objetos, lavarlos, cepillarlos y secarlos. Existe, además, la posibilidad de que algunas partes de un objeto grande lleguen a una completa restauración antes que el resto. En estos casos, la restauración se lleva a cabo, a menudo, por etapas, cubriendo, por ejemplo en el caso de una estatua, las partes restauradas con una cera especial mientras prosigue el tratamiento del resto. Cuando se tratan así objetos especiales, generalmente se coloca uno solo por vez en el baño a fin de poder prestarle una atención particular durante todo el tratamiento, que puede llegar a durar varias semanas.

([1]) Rathgen, F.: « Die Konservierung von Altertumsfunden. Berlin und Leipzig, 1924. *II*, 79.

([2]) Fink, C. G., Eldridge, C. H.: The restoration of ancient bronzes and other alloys. New York, 1925.

([3]) Caley, E. R.: Technical studies in the field of the fine arts, 1938. *6*, 194.

([4]) Caley, E. R.: Technical studies in the field of the fine arts, 1935, *3*, 123.

Nomenclatura de las hormonas esteroides *

Por Hernán Acevedo y Arturo Atria
(Departamento de Endocrinología, Servicio "A" de Medicina, Profesor H. Alessandri, Hospital del Salvador, Santiago de Chile.)

Introducción

El propósito fundamental de este trabajo es el de considerar la nomenclatura de las hormonas esteroides, substancias químicas que de algunos años a esta parte han ido tomando y ganando una importancia fundamental en la bioquímica y medicina modernas.

Va para todos aquéllos que tienen y tendrán la ocasión de tratar con ellas, pero que carecen de una intimidad con su química y con los principios por los cuales se rigen y se nombran. Hemos tratado, en la medida de nuestro alcance, de bosquejar racionalmente, basándonos en unas pocas reglas y en algunos tipos fundamentales, su actual nomenclatura, así como de interpretar en ésta, las formas empleadas por diversos autores. El conocimiento de estas reglas y tipos permitirá la comprensión de las fórmulas, sus características y propiedades químicas y aun sus propiedades biológicas.

La complejidad misma de los compuestos, y por ende de sus denominaciones, así como la falta de acuerdo entre los químicos acerca de algunos detalles de terminología, lógicamente se prestan para confundir al principiante. Un mismo compuesto, como veremos más adelante, puede ser nombrado de diferentes maneras. En la literatura, especialmente en las publicaciones en nuestro idioma, se puede apreciar esta, diremos anarquía de denominaciones.

El núcleo esteroidal

Bajo la denominación de esteroides, propuesta por vez primera por Callow y Young ([1]), se encuentra todo un grupo de compuestos afines que comprende los esteroles, ácidos biliares, hormonas sexuales, saponinas, glicósidos, algunas vitaminas, etc.

Químicamente, todos estos compuestos pueden considerarse derivados de un hidrocarburo policíclico saturado, el ciclopentanoperhidrofenantreno. Su estructura fué dilucidada finalmente por Rosenheim y King ([2]), y con las modificaciones propuestas por Wieland y Dane ([3]), es hoy día universalmente aceptada (I y II), conociéndose también, por esta razón, como fórmula de Rosenheim-Wieland.

Es conveniente hacer notar que el ciclopentano (anillo D) puede estar unido al fenantreno (anillo A, B, C), de varios modos, con la consiguiente obtención de diferentes tipos de ciclopentanoperhidrofenantrenos. Vale hacer notar, además, que la numeración adoptada es solamente para los sistemas esteroides, diferente a la adoptada para el fenantreno y sus derivados. El prefijo perhidro significa que el ciclopentanofenantreno, un hidrocarburo no saturado, ha sido completamente reducido con hidrógeno.

Sustitución en el núcleo esteroide. — Como veremos más adelante, en conformidad con las reglas de nomenclatura orgánica, los esteroides se nombran como derivados de unos pocos hidrocarburos cíclicos básicos, como colano,

(*) Los autores señalan que el empleo habitual del substantivo esteroides como adjetivo es incorrecto; debería emplearse el adjetivo esteroidales. *N. de R.*

pregnano etc. Otros han recibido nombres empíricos que se conservan por razones de costumbre, como androsterona, progesterona etc.

La tabla I da una lista de los prefijos y sufijos utilizados para indicar una sustitución en el núcleo esteroidal, sus términos correspondientes en inglés y sus significados.

Como ya vimos anteriormente, cada nanodiol-3,20 o 3,20-dihidroxipregnano.

Algunos autores colocan los sufijos y su numeración siguiendo el orden numérico. Así, escriben pregnano-3-ona-20-ol en lugar de pregnano-20-ol-3-ona; 11-dehidro-17-hidroxicorticosterona en vez de 17-hidroxi-11-dehidrocorticosterona. Este método es usado por Selye(4).

Es preferible y aconsejable emplear la forma seguida por el *Chemical Abstracts* y el *Journal of the American Chemical Society*, y escribir el número antes del radical y, en lo posible, siguiendo el orden numérico.

Los enlaces dobles están indicados por la letra griega delta mayúscula (△) usada como prefijo. Sus posiciones están dadas por los números colocados como exponentes de dicho símbolo. Se entiende que la doble ligadura comienza

TABLA I

Sufijos:	
-ano, (ane)	hidrocarburo saturado.
-eno, (ene)	hidrocarburo no saturado. Tiene enlaces dobles.
-ol, (ol)	función alcohol, radical hidroxilo u oxhidrilo, -OH.
-ona, (one)	función cetona, radical carbonilo, = CO.
Prefijos:	
$\triangle$; $\triangle^{3}$; $\triangle^{5:10}$	enlace doble; enlace doble en C-3; enlace doble entre C-5 y C-10.
-hidroxi (hydroxy)	alcohol, -ol.
-ceto (keto)	cetona, -ona.
-oxi (oxo)	idem.
-allo (allo)	otro, uno de dos isómeros.
-cis (cis)	refiérese a la posición espacial de dos grupos en el mismo lado de una molécula.
-trans (trans)	refiérese a dos grupos, uno de los cuales es opuesto al otro; lo contrario de cis.
-etio (etio)	refiérese al producto final de la degradación de una molécula más compleja, que aún retiene, en esencia, el carácter químico de la molécula original.
-iso (iso)	refiérese a isómeros en general.
-epi (epi)	refiérese a isómeros que difieren solamente en el arreglo espacial de los grupos que saturan un carbono.
-desoxi (desoxy)	menos un átomo de oxígeno.
-dehidro (dehydro)	menos dos átomos de hidrógeno.

NOTA: *Entre paréntesis el vocablo inglés correspondiente.*

átomo de carbono va numerado. Este número ha sido colocado de un modo arbitrario, que puede ser antes o después de los prefijos o sufijos que designan la naturaleza de los constituyentes. Así tenemos pregnano-3-ol o 3-hidroxipregnano; pregnano-3,20-diol, preg-

en el átomo de carbono indicado por el exponente y termina en el inmediato. En los casos en que un mismo átomo tiene uniones dirigidas a dos carbonos diferentes, se indica el número del átomo de carbono terminal, como en el caso del C-8, que puede tener un doble en-

lace con el C–9 y el C–14. Lógicamente, cuando se tiene un prefijo Δ se tendrá siempre el sufijo "–eno". Así tenemos Δ^{5}–androsteno; Δ^{4}–pregneno–3,20–diona; $\Delta^{3,5}$ – androstadieno – 17 – ona, $\Delta^{1,3,5:10}$–estratrieno–3–ol–17–ona (estrona).

Hay autores que no usan Δ. Así los ejemplos anteriores pueden ser: 5–androsteno; 4–pregneno–3,20–diona; 3,5–androstadieno–17–ona; etc.

Isomería. – En los esteroides hormonales se presentan dos tipos de isomería. El primero envuelve a los átomos de carbono angulares de los anillos saturados, o sea los C–5, C–10, C–8, C–9, C–13 y C–14, comunes a ambos anillos. En este caso, dos formas son posibles, dependiendo si el hidrógeno o el metilo unidos a estos átomos están en el mismo lado, forma cis (III), o en el opuesto, forma trans (IV), del plano de los anillos. (Isomería geométrica).

Según la regla de van't Hoff, el número posible de isómeros está dado por la fórmula $I = 2^{n}$, en donde "n" representa el número de átomos de carbono asimétricos. En el presente caso serían posibles $2^{6} = 64$ isómetros. Afortunadamente este tipo de isomería está limitada al C–5 en las hormonas esteroides naturales.

En el colano (V), hidrocarburo que constituye el esqueleto de los ácidos biliares, el radical metilo en C–10 y el hidrógeno en C–5, se consideran colocados en el mismo plano del anillo (cis). El esteroide cuyo hidrógeno en C–5 tiene la posición opuesta (trans) en relación al metilo en C–10, se llama allocolano (VI).

En la fórmula V, el enlance del hidrógeno en C–5 se representa con un trazo, indicando que el hidrógeno se encuentra en el mismo lado que el metilo de C–10, sobre el plano del papel. En la fórmula VI, el enlace al C–5 está indicado por una línea cortada, indicando que el átomo de hidrógeno ocupa el lado opuesto del plano del anillo en relación a la posición del metilo.

En los esteroides naturales, los grupos metilo angulares son siempre considerados como teniendo la misma relación con el resto de la molécula; esto es, sobre el plano de la molécula escrita (cis) y la ligadura se representa con un trazo.

Si en el colano y allocolano se elimina la cadena lateral unida al C–17, los esteroides correspondientes son el etiocolano (VII) y etioallocolano (VIII), siendo este último conocido también como androstano.

El prefijo "–etio" se usa en química esteroidal para indicar que el compuesto de referencia es el más simple que se puede obtener por degradación de la forma más compleja, conservando el sistema cíclico y las características químicas fundamentales de la substancia en cuestión.

De este modo, la degradación del ácido colánico (IX), el derivado carboxilado del colano, nos da el ácido etiocolánico (X), y por degradación de éste se obtiene el etiocolano.

Las hormonas sexuales y substancias relacionadas pueden ser nombradas como derivados del etiocolano y del androstano (etioallocolano). Este sistema es usado por Selye ([4]).

Sin embargo, es mucho más conveniente el nombrar algunos compuestos como derivados del pregnano (XI) y allopregnano (XII), que son los 17–etil derivados del etiocolano y del etioallocolano o androstano, respectivamente.

Los números 18 y 19 corresponden a los números de los átomos de carbono de los grupos metilo en C–13 y C–10, respectivamente. Hay algún desacuerdo sobre si estos números deben ser colocados en orden inverso. Sin embargo, es más lógico asignar el número 18 al metilo del C–13 y 19 al metilo del C–10, debido a que éste último no existe en los estrógenos.

Un enlace doble entre C–4 y C–5, como el existente en la progesterona (XIII), o entre C–5 y C–6, como en la dehidroisoandrosterona (XIV), elimina la posibilidad de la isomería en C-5.

CIS labels:

10

5

H

III
Cis

H

IV
Trans

CH_3
$HC-CH_2-CH_2-CH_3$

H

V
Colano (cis)

CH_3
$HC-CH_2-CH_2-CH_3$

H

VI
Allocolano (trans)

H

VII
Etiocolano (cis)

H

VIII
Etioallocolano o androstano (trans)

CH_3
$HC-CH_2-CH_2-COOH$

H

IX
Acido colánico

COOH

H

X
Acido etiocolánico

XI Pregnano

XII Allopregnano

XIII Progesterona

XIV Dehidroisoandrosterona

La segunda forma importante de isomería se realiza en los C-3, C-11, C-17 y C-20. En C-3, C-11 y C-17 las dos valencias libres del átomo de carbono están de tal modo dispuestas que una se dirige sobre y la otra bajo el plano de los anillos. La sustitución de uno de los átomos de hidrógeno por un OH, por ejemplo, ofrece dos posibilidades: el hidroxilo puede estar sobre o bajo el plano de los anillos, siendo posible de este modo dos compuestos diferentes. Partiendo de la base que los dos grupos metilo angulares se consideran colocados en el mismo lado del sistema y por convención, al estar sobre el plano se representan en la proyección de éste, se acostumbra a referir la configuración de todos los sustituyentes a uno u otro metilo. Aquéllos que se encuentran en el mismo lado de los metilo tienen la llamada configuración beta (β), y la forma opuesta, configuración alfa (α).

De acuerdo con la convención empleada para indicar la posición del átomo de hidrógeno en C-5, la configuración (α) se representa por una línea cortada y la (β) por un trazo.

3-(α)-hidroxi   3-(β)-hidroxi   (A)

Los índices (α) y (β) se usan también para distinguir la isomería en C-20, siendo ésta ya no de carácter geométrico, sino isomería óptica (tipo del ácido tartárico).

De los varios centros de asimetría presentes en el anillo esteroidal, el del C-17 es particularmente interesante en conexión con los esteroides adrenales. Para los 17-hidroxi derivados la estereoposición de los (α) y (β) compuestos ha sido previamente presentada como se indica en (B).

XV
Estrano

XVI
α-Estradiol

XVII
Estrona

XVIII
Estriol

Androstano o etioallocolano

XIX
Testosterona

XX
Propionato de testosterona

XXI
cis-testosterona

XXII
17-metiltestosterona

17(α)-hidroxi 17(β)-hidroxi 17(α)-hidroxi 17(β)-hidroxi (8)

El uso de un trazo para indicar la configuración β es algo ambiguo, desde que esta línea es ordinariamente empleada para indicar una unión sin complicaciones con respecto a configuración. En muchos casos, ésta es desconocida. Por lo tanto, debe tenerse cuidado en la interpretación de fórmulas en las cuales estas configuraciones se representan de la manera expuesta, pudiendo en algunos casos significar solamente que es desconocida.

Esta dificultad puede ser salvada empleando la representación siguiente:

La primera forma puede ser poco precisa, pero la segunda puede solamente significar que la configuración no está especificada, y es por lo tanto presumiblemente desconocida debido a que el hidrógeno y el hidroxilo no pueden tener al mismo tiempo la configuración beta. También se ha presentado en las siguientes formas:

17(α)hidroxi 17(β)hidroxi

Para expresar tal situación del modo más claro posible conviene adoptar la representación sugerida por Reichstein y Shoppee, en la cual, como anteriormente, una línea punteada indica una posición bajo el plano del anillo:

17(α)hidroxi 17(β)hidroxi

La configuración de un sustituyente en el nombre sistemático de un compuesto se escribe poniendo α o β entre paréntesis después del número del átomo de carbono. Así tenemos, por ejemplo: Δ^5-androsteno-3(β),17(α)-diol. A veces, en lugar de α y β se usan "-trans" y "-cis" respectivamente. Sin embargo, esto no se hace comúnmente. Por ejemplo, la dehidroisoandrosterona ha recibido también el nombre de transdehidroisoandrosterona, pero el -OH en C-3 tiene la configuración beta. En este caso "-trans" no se usa con referencia al grupo metilo en C-10.

Epímeros son los isómeros que, poseyendo varios centros de asimetría, se diferencian solamente por la disposición espacial de los substituyentes de uno de los átomos asimétricos.

El prefijo "-epi" es el usado para indicar dicha relación. Androsterona e isoandrosterona son epímeros y la última puede ser llamada epiandrosterona. Los prefijos "-epi" e "-iso" son usados sin distinción. El átomo de carbono se indica de la manera usual si más de un átomo es envuelto. Así, si el grupo 12-hidroxilo del ácido desoxicólico asume la configuración opuesta a la normal, el compuesto resultante será el ácido 12-epidesoxicólico o 12-isodesoxicólico. Vale hacer notar que en química del carbono, el prefijo "-iso" se usa para indicar cualquier tipo de isomería.

Con referencia a las hormonas sexuales y substancias relacionadas, el prefijo "-allo" (del griego: otro) se refiere específicamente a isomería en C-5, ilustrado por el colano, allocolano y sus derivados. Se considera como "normal", la configuración cis en C-5.

Los términos "-epi", "-iso" y "-allo" tienen otros significados en la química del carbono, y aun en la química de los esteroides, como por ejemplo, el allocolesterol, que carece del átomo de hidrógeno en C-5. Sin embargo, en los compuestos de nuestro interés, tienen el significado especificado.

Teniendo presente todos los principios

enunciados, pasaremos a considerar su aplicación práctica.

Para mayor facilidad, se han dividido los esteroides en series derivadas de un hidrocarburo cíclico saturado como base, nombrando cada serie de acuerdo con el número de átomos de carbono de tal hidrocarburo [5].

Así, tenemos las siguientes series: C_{18} esteroides; C_{19} esteroides; C_{21} esteroides; C_{23} esteroides; C_{24} esteroides y C_{27} esteroides, estando las hormonas sexuales y adrenocorticales incluídas en los tres primeros grupos.

C_{18} Esteroides

En la serie de los C_{18} esteroides están incluídas todas las hormonas estrogénicas. Son substancias derivadas del hidrocarburo hipotético estrano (XV), con el anillo A, o el A y B, de carácter aromático, es decir, de tipo bencénico. No poseen metilo en C-10. El carácter aromático del anillo da al radical hidroxilo en C-3 las propiedades de un fenol con características débilmente ácidas, por lo que dan reacciones coloreadas con ácidos fenolsulfónicos.

Los principales, en orden decreciente de su actividad biológica son: "α"-estradiol (XVI*); estrona (XVII) y estriol (XVIII). La tabla II da una lista de las hormonas estrogénicas.

El "α"-estradiol se conoce también como hormona dihidrofolicular. La estrona tiene como sinónimos: menformona (Laquer); proginona (Butenandt); theelina (Doisy); cetohidroxiestrina (Marrian); estrina; dioxiestrina; feminina; amniotina; hormona folicular; hormona ovárica y foliculina (Zondek). El estriol se conoce como hidrato de hormona folicular, emmenina y theelol.

El compuesto sintético etinil-estradiol, posee un radical etinilo-C≡CH, en C-17, por lo que puede llamarse 17-etinil-estradiol.

Estos compuestos etínicos son de gran importancia. Inhoffen y sus colaboradores demuestran que tales combinaciones poseen una gran actividad estrogénica por vía oral y subcutánea, mucho más potente que todos los compuestos anteriormente señalados. La introducción del grupo etinil o etino en C-17 tiene una acción protectora intensa sobre la molécula. Por tal motivo, el 17-etinil-estradiol es un compuesto altamente eficaz por vía oral y es, con relación a peso, el estrógeno más potente que se conoce.

ácido doisynólico

Miescher y colaboradores han obtenido por fusión de la estrona con KOH un producto cuyos derivados son también de gran actividad biológica, el ácido doisynólico, cuya característica es la ruptura del anillo D.

C_{19} Esteroides

Son substancias derivadas del etiocolano (VII) y del etioallcolano o androstrano (VIII), hidrocarburos con 19 átomos de carbono. A esta serie pertenecen los andrógenos y sus productos de transformación, todos derivados del androstano.

Se considera a la testosterona (XIX) como la hormona andrógenica producida por los testículos. Su nombre sistemático sería Δ^4-androsteno-3-ona-17(α)-ol.

En el C-3 hay una función cetónica no saturada en posición α-β por la doble ligadura entre los C-4,5, agrupación ca-

* *Una serie de trabajos ha permitido evidenciar recientemente que en el α-estradiol, isómero natural de más bajo punto de fusión, el grupo 17-OH tiene en realidad una β-configuración. Por tal razón, Fieser sugiere el escribir "α" entre comillas, para indicar que tal prefijo no indica una posición espacial, sino que se conserva solamente por razones de costumbre. En base a tales evidencias, la testosterona natural posee también tal grupo en posición beta.* (Fieser, L., Fieser, M.: "Natural Products Related to Phenantrene", *3rd. Ed., N. Y., Reinhold Publishing Corporation, 1949.*)

XXIII
Androsterona

XXIV
Isoandrosterona

XXV
5-dehidroisoandrosterona

XXVI
Etiocolano-3 (α)-ol - 17-ona

XXVII
11-(β)-hidroxiandrosterona

XXVIII
Pregnanodiol

XXIX
Pregnano-3 (β),-20(α)-diol

TABLA II

Fórmula Empírica	Nombre Sistemático	Nombre Empírico
$C_{18}H_{18}O_2$	*d*-$\Delta^{1,3,5:10-6,8:9}$-estrapentaeno-3-ol-17-ona	d-Equilenina
$C_{18}H_{18}O_2$	*d*-$\Delta^{1,3,5:10-6,8:9}$-estrapentaeno-3-ol-17-ona	l-Equilenina
$C_{18}H_{18}O_2$	*d*-$\Delta^{1,3,5:10-6,8:9}$-estrapentaeno-3-ol-17-ona	d-Isoequilenina
$C_{18}H_{18}O_2$	*l*-$\Delta^{1,3,5:10-6,8:9}$-estrapentaeno-3-ol-17-ona	l-Isoequilenina
$C_{18}H_{20}O_2$	$\Delta^{1,3,5:10-6,8:9}$-estrapentaeno-3,17(α)-diol	α-Dihidroequilenina
$C_{18}H_{20}O_2$	$\Delta^{1,3,5:10-6,8:9}$-estrapentaeno-3,17(β)-diol	β-Dihidroequilenina
$C_{18}H_{20}O_2$	$\Delta^{1,3,5:10,7}$-estratetraeno-3-ol-17-ona	Equilina
$C_{18}H_{22}O_2$	$\Delta^{1,3,5:10}$-estratrieno-3-ol-17-ona	Estrona
$C_{18}H_{22}O_2$	$\Delta^{5:10-6,8:9}$-estratrieno-3(β)-ol-17-ona	Foliculoesterona
$C_{18}H_{24}O_2$	$\Delta^{1,3,5:10}$-estratrieno-3,17(α)-diol	α-Estradiol
$C_{18}H_{24}O_2$	$\Delta^{1,3,5:10}$-estratrieno-3,17(β)-diol	β-Estradiol
$C_{18}H_{24}O_3$	$\Delta^{1,3,5:10}$-estràtrieno-3,16(β),17(α)-triol	Estriol

racterística de todas las hormonas esteroides más activas con excepción de los estrógenos. Cualquier cambio en este grupo reduce o elimina la especificidad de la hormona.

Generalmente usado en terapéutica es el propionato de testosterona (XX). En este compuesto, una molécula de ácido propiónico se ha combinado con el 17–OH para formar un éster.

Desde que solo hay un grupo hidróxilo para esterificar, no es necesario el especificar en el presente caso, el carbono que lo contiene.

Se conoce un isómero de la testosterona que tiene el 17–OH en la posición beta. Es llamada cis-testosterona (XXI), debido a que el hidroxilo en tal posición tiene la relación cis con respecto al metilo en C–13. Su nombre sistemático es Δ^4–androsteno–3–ona–17(β)–ol.

El compuesto sintético metiltestosterona (XXII) tiene un grupo metilo en la posición 17, así como un hidroxilo, y puede llamarse 17–metiltestosterona para indicar la posición de dicho grupo. Su nombre sistemático sería 17–metil–Δ^4–androsteno–3–ona–17(α)–ol.

Otros andrógenos han sido aislados de extractos adrenales. Los metabolitos conocidos de la testosterona están incluídos en el grupo de compuestos conocidos como 17–cetoesteroides neutros, neutros, para distinguirlos de algunos 17–cetoesteroides como la estrona, que son estrógenos.

Estos compuestos son llamados así por la presencia de un grupo cetónico en C–17. Los más comunes tienen un hidroxilo en C–3.

El nombre empírico de androsterona (XXIII) ha sido dado al androstano–3(α)–ol–17–ona (o etioallocolano–3(α)–ol–17–ona). Su isómero, que tiene un grupo hidroxilo en C–3 con la configuración beta, siendo idéntico el resto de la molécula, es la isoandrosterona (XXIV) o androstano–3(β)–ol–17–ona.

Si se dehidrogena la isoandrosterona en C–5 y C–6, el compuesto resultante es la 5–dehidroisoandrosterona (XXV) o Δ^5–androsteno–3(β)–ol–17–ona, a veces llamado también transdehidroandrosterona. Esta substancia y la isoandrosterona comprenden la mayor parte de la fracción beta, llamada así por la configuración beta del OH en C–3. El total de los β–17–cetosteroides está enormemente aumentado en pacientes con tumores adrenocorticales, así que una determinación de 17–cetoesteroides totales y de β–17–cetoesteroides puede ser de gran valor para el diagnóstico diferencial de la presencia de un tumor o de una hiperplasia cortical.

Otro isómero de la androsterona es el etiocolano–3(α)–ol–17–ona (XXVI), que difiere de ella solo por la configuración en C–5, suficiente para abolir toda actividad androgénica. A veces se nombra con la simple forma de etiocolanolona. Se puede nombrar también como 3(α)–

hidroxietiocolano-17-ona. Este es un buen ejemplo del uso de un prefijo para indicar un sustituyente y de un sufijo para indicar el otro.

Otro 17-cetoesteroide encontrado en orina normal es la 11(β)-hidroxiandrosterona o androstano-3(α), 11(β)-diol-17-ona (XXVII). Se le considera generalmente como un metabolito de los esteroides adrenocorticales, debido a la presencia de un hidroxilo en C-11, que es la característica de algunas de dichas hormonas.

Algunos de los otros 17-cetoesteroides, especialmente dehidroisoandrosterona, y parte de la androsterona y etiocolanona, son también derivados de esteroides adrenales, pero su relación con los hasta ahora conocidos, es ignorada.

En la orina se encuentran también algunos esteroides alcohólicos sin grupo cetónico, relacionados con los 17-cetoesteroides. Tales son el Δ^5-androsteno-3(β), 17(α)-diol; etiocolano-3(α), 17(α)-diol y Δ^5-androsteno-3(β),16(β),17(α)-triol.

La tabla III nos da una lista de las hormonas androgénicas y compuestos relacionados, con sus nombres empíricos y sistemáticos.

C_{21} Esteroides

Pertenecen a esta serie todos los esteroides derivados de los hidrocarburos pregnano (XI) y allopregnano (XII), que como hemos visto anteriormente, son los 17-etil derivados del etiocolano y androstano respectivamente. Pertenecen a este grupo la progesterona (XIII) y sus derivados.

TABLA III

Hormonas Androgénicas

Fórmula Empírica	Nombre Sistemático	Nombre Empírico
	Dicetonas	
$C_{19}H_{26}O_2$	Δ^1-Androsteno-3,17-diona	Δ^1-Androstenodiona
$C_{19}H_{26}O_2$	Δ^4-Androsteno-3,17-diona	Δ^4-Androstenodiona
$C_{19}H_{26}O_2$	Δ^5-Androsteno-3,17-diona	Δ^5-Androstenodiona
$C_{19}H_{28}O_2$	Androstano-3,17-diona	Androstenodiona
	Alcohol-cetonas	
$C_{19}H_{28}O_2$	Δ^5-Androsteno-3(β)-ol-17-ona	Dehidroandrosterona
$C_{19}H_{28}O_2$	Δ^5-Androsteno-3(α)-ol-17-ona	Epidehidroandrosterona
$C_{19}H_{28}O_2$	Δ^4-Androsteno-3-ona-17(α)-ol	Testosterona
$C_{19}H_{28}O_2$	Δ^4-Androsteno-3-ona-17(β)-ol	cis-Testosterona
$C_{19}H_{30}O_2$	Androstano-3-ona-17(β) -ol	Dihidrotestosterona
$C_{19}H_{30}O_2$	Androstano-3(α)-ol-17-ona	Androsterona
$C_{19}H_{30}O_2$	Androstano-3(β)-ol-17-ona	Isoandrosterona
$C_{19}H_{26}O_3$	Δ^4-Androstano-17-ol-3,6-diona	6-Oxotestosterona *
	Dialcoholes	
$C_{19}H_{30}O_2$	Δ^4-Androsteno-3(β),17(α)-diol	Δ^4-Androstenodiol
$C_{19}H_{30}O_2$	Δ^5-Andostreno-3(β),17(α)-diol	Δ^5-Androstenodiol
$C_{19}H_{30}O_2$	Δ^5-Androsteno-3(β),17(β)-diol	cis-Δ^5-Androstenodiol
$C_{19}H_{32}O_2$	Androstano-3(α),17(α)-diol	Androstanodiol
$C_{19}H_{32}O_2$	Androstano-3(β),17(β)-diol	cis-Androstanodiol
$C_{19}H_{32}O_2$	Androstano-3(β),17(α)-diol	Isoandrostanodiol
	Metil-derivados	
$C_{20}H_{30}O_2$	17-Metil-Δ^4-Androsteno-3-ona-17 (α)-ol	Metilstestosterona
$C_{20}H_{30}O_2$	17-Metil-Δ^5-Androsteno-3-ona-17 (α)-ol	Metildihidrotestosterona
$C_{20}H_{34}O_2$	17-Metil-Androstano-3(α),17(α)-diol	17-Metilandrostanodiol
$C_{20}H_{34}O_2$	17-Metil-Androstano-3(β),17 (α)-diol	17-Metilisoandrostanodiol

* *Inactivo como andrógeno. Tiene actividad estrógena.*

A la progesterona le corresponde el nombre sistemático de Δ^4–pregneno–3,20–diona. Selye ([4]) la nombra como derivado del androstano, o sea 17(α)-[1-cetoetil]-Δ^4-androstene-3-ona. Debe hacerse notar, sin embargo, que la cadena lateral (1-cetoetil) posee la posición β en lugar de la α dada por Selye, según se sabe ahora.

El metabolito principal de la progesterona es el pregnano–3(α),20(α)–diol (XXVIII), encontrado en relativa abundancia en la orina. A menudo se la nombra sólo como pregnanodiol o pregnandiol. Sus tres posibles isómeros se conocen y el pregnano-3(β),20(α)-diol (XXIX), que se halla en pequeñas cantidades en la misma fuente, es tal vez también un metabolito de la progesterona.

La designación "20(α)" no tiene el mismo significado estructural que "3(α)" o "17(α)", desde que el C–20 está en una cadena lateral. Sin embargo, los enlaces se representan en la misma forma conocida ya para indicar α– o β–configuración en C–3 y C–17. Pero la relación precisa entre el C–20 y el resto de la molécula es desconocida.

El pregnano–3(α)–ol–20–ona es también un metabolito de la progesterona, que recientemente ha sido encontrado constituyendo una fracción apreciable del glucoronidato sódico de pregnanodiol en la orina de embarazadas ([6]). El Δ^5–pregneno–3(β)–ol–20–ona, comúnmente denominado pregnenolona, ha sido aislado de los testículos de cerdo ([7]).

La tabla IV nos da una lista de las progestinas así como sus fuentes de obtención y punto de fusión de los cristales.

Además de las progestinas, pertenecen también al grupo de los C_{21} esteroides, las hormonas adrenales, cuyas fórmulas y nombres sistemáticos y empíricos son dados en la tabla V.

Vale decir, que la progesterona y estrona, así como también algunos esteroides de la serie C_{19}, han sido aislados de extractos adrenales, estando éstos incluídos también en la tabla, a pesar de ser productos ováricos o androgénicos. Se incluye también la 17-hidroxiprogesterona debido a su gran relación estructural, aunque sus funciones son desconocidas, fuera del hecho de poseer propiedades androgénicas ([8]).

La primera en ser bautizada con un nombre empírico fué la corticosterona, siendo varias de la substancias aisladas después, nombradas como sus derivados. El nombre sistemático de la corticosterona es Δ^4–pregneno–11,21–diol,3,20–diona (XXX).

Como habíamos visto anteriormente, "11-dehidro" significa que dos átomos de hidrógeno se han sustraído del C-11. Como la córticosterona posee un OH en C–11, la eliminación de dos átomos de hidrógeno convierte el =CHOH en un grupo = CO (XXXI). Dehidro puede también significar que un átomo de hidrógeno se ha sustraído de cada uno de dos átomos de carbono adyacentes, con la formación de un enlace doble, como fué ilustrado en la dehidroisoandrosterona (XIV).

"11-desoxi" significa que un átomo de oxígeno ha sido sustraído en el C-11 y reemplazado por dos átomos de hidrógeno. Si esto sucede en la corticosterona, se tiene la 11-desoxicorticosterona (XXXII), cuyo acetato es ampliamente empleado como terapia en la enfermedad de Addison. En este último, una molécula de ácido acético se ha combinado con el grupo hidroxilo en C-21 para dar el éster.

En todos los esteroides, incluyendo aquéllos biológicamente inactivos, se halla un grupo oxhidrilo en C-11, éste tiene la configuración beta ([9]).

La comprobación de que el ácido desoxicólico es un 12(α)-hidroxi-derivado con la cadena lateral en C–17 en posición beta ([10]), permitió demostrar que los 17–hidroxiderivados son todos 17(α)–hidroxicompuestos, y no 17(β)—hidroxi como se había pensado previamente. Por lo tanto el grupo 17–OH en la 17–hidroxicorticosterona, 11–dehidro–17–hidroxicorticosteron y 17–hidroxiprogesterona

TABLA IV

Derivados del pregnano y allopregnano

Nombre Sistemático	P.F. °C.	Fuentes de Origen
Dialcoholes no saturados. $C_{21}H_{34}O_2$.		
Δ^5-Pregnano-3(β),20(α)-diol	178	Orina de yegua preñada.
Dialcoholes. $C_{21}H_{36}O_2$.		
Pregnano-3(α),20(α)-diol	236	Orina de mujer, vaca y yegua preñadas orina de mujer durante la fase secretora del ciclo; orina de toro; Na-EtOH reducción del Δ^{16}-pregneno-3,20-diona.
Pregnano-3(α),20(β)-diol	231-234	H(Pt)reducción del pregnano-3(α)-ol-20-ona en medio ácido o neutro.
Pregnano-3(β),20(α)-diol	182	H(Pt) reducción del pregnano-3-ona-20-(α)-ol en medio ácido.
Pregnano-3(β),20(β-diol	174-176	H(Pt) reducción de 3,20-Pregnano-diona en medio ácido
Allopregnano-3(α),20(α)-diol	248	Orina de mujer, vaca y yegua embarazadas; orina de mujer, potro y toro.
Allopregnano-3(α),20(β)-diol	207	H(Pt) reducción de allopregnano-3(α)-ol-20-ona en medio ácido.
Allopregnano-3(β),20(α)-diol	215	Na-EtOH reducción de Δ^{16}-allopregneno-3,20-diona.
Allopregnano-3(β),20(β)-diol	192-194	H(Pt) reducción del allopregnano-3,20-diona en medio neutro.
Alcohol-cetonas. $C_{21}H_{34}O_2$.		
Pregnano-3(α)-ol-20-ona	144	Orina de mujer y cerda embarazadas; hidrogenación parcial en medio neutro de pregnano-3,20-diona.
Pregnano-3(β)-ol-20-ona		Hidrogenación parcial (Pt) en medio ácido de pregnano-3,20-diona.
Pregnano-3-ona-20(α)-ol	152	Oxidación de C-20-ésteres del pregnano-3(α),20(α)-diol.
Pregnano-3-ona-20(β)-ol	172	Oxidación de C-20-ésteres del pregnano-3(β),20(β)-diol.
Allopregnano-3(α)-ol-20-ona	176	Orina de mujer embarazada; oxidación de C-3-ésteres del allopregnano-3(α),20(α)-diol.
Allopregnano-3(β)-ol-20-ona	194	Cuerpo lúteo de cerda y vaca; adrenales de vaca; orina de yegua preñada; orina de cerda; degradación del estigmasterol.
Allopregnano-3-ona-20(α)-ol	128	Oxidación de C-20 ésteres del allopregnano-3(α),20(α)-diol.
Allopregnano-3-ona-20(β)-ol	195	Oxidación de C-20-ésteres del allopregnano-3(β),20(β)-diol.
Dicetonas. $C_{21}H_{32}O_2$.		
Pregnano-3,20-diona	118	Orina de yegua embarazada; CrO_3 oxidación de pregnano-3(α),20(α)-diol.
Allopregnano-3,20-diona	200	Orina de yegua embarazada; CrO_3 oxidación de allopregnano-3(α), 20 (α)-diol.

XXX

Corticosterona

XXXI

11-Dehidrocorticosterona

XXXII

Desoxicorticosterona

XXXIII

XXXIV

XXXV

TABLA V

Hormonas adrenales

Fórmula Empírica	Nombre Sistemático	Reichstein et al.	Kendall et al.	Wintersteiner et al.	Nombre Empírico
	Derivados del Allopregnano				
$C_{21}H_{36}O_{5}$	3(β), 11(β), 17(α), 20 (?), 21-pentol	A	D	A	
$C_{21}H_{34}O_{5}$	3(β), 11(β), 17(α), 21-tetrol-20-ona	V	—	—	
$C_{21}H_{34}O_{5}$	3(α), 11(β), 17(α), 21-tetrol-20-ona	C	C	D	
$C_{21}H_{32}O_{5}$	3(β), 17(α), 21-triol-11, 20-diona	D	G	B?	
$C_{21}H_{36}O_{4}$	3(β), 17(α), 20(β), 21-tetrol	K	—	—	
$C_{21}H_{34}O_{4}$	3(β), 17(α), 21-triol-20-ona	P	—	—	
$C_{21}H_{34}O_{4}$	3(β), 11(β), 21-triol-20-ona	R	—	—	
$C_{21}H_{32}O_{4}$	3(β), 21-diol-11, 20-diona	N	H	—	
$C_{21}H_{36}O_{3}$	3(β), 17(α), 20(β)-triol	J	—	—	
$C_{21}H_{36}O_{3}$	3(β), 17(α), 20(α)-triol	O	—	—	
$C_{21}H_{34}O_{3}$	3(β), 17(α)-diol-20-ona	L	—	G	
$C_{21}H_{34}O_{2}$	3(β)-ol-20-ona	—	—	—	
	Derivados del Δ^{4}-Pregneno				
$C_{21}H_{32}O_{5}$	11(β),17(α),20(?),21-tetrol-3-ona	E	—	—	
$C_{21}H_{30}O_{5}$	17(α),20(?),21-triol-3,11-diona	U	—	—	
$C_{21}H_{30}O_{5}$	11(β),17(α),21-triol-3,20-diona	M	F	—	17-Hidroxicorticosterona.
$C_{21}H_{28}O_{5}$	17(α),21-diol-3,11,20-triona	Fa	E	F	17-hidroxi - 11 - Dehidro-corticosterona.
$C_{21}H_{30}O_{4}$	17(α),21-diol-3,20-diona	S	—	—	
$C_{21}H_{30}O_{4}$	20(β),21-diol-3,11-diona	T	—	—	
$C_{21}H_{30}O_{4}$	11(β),21-diol-3,20-diona	H	B	—	Corticosterona.
$C_{21}H_{28-30}O_{4}$	21-ol-3,11,20-triona	—	A	—	11-Dehidrocorticosterona.
$C_{21}H_{30}O_{3}$	17(α)-ol-3,20-diona	—	—	—	17 (α)-Hidroxiprogesterona.
$C_{21}H_{30}O_{3}$	21-ol-3,20-diona	Q	—	—	11-Desoxicorticosterona.
$C_{21}H_{30}O_{2}$	3,20-diona	—	—	—	Progesterona.
	Derivados del Androstano				
$C_{19}H_{32}O_{3}$	3(β),11(β)-diol-17-ona	—	—	—	
	Derivados del Δ^{4}-Androsteno				
$H_{19}H_{24}O_{3}$	3,11,17,-triona	—	—	—	Adrenosterona.
$C_{19}H_{26}O_{2}$	3,17-diona	—	—	—	
	Derivados del $\Delta^{1,3,5:10}$-Estratrieno				
$C_{18}H_{22}O_{2}$	3-ol-17-ona	—	—	—	Estrona.
	Constitución desconocida				
$C_{21}H_{28-30}O_{5}$	α-β- -cetona no saturada	—	—	—	

deben tener la α–configuración. Vale decir, que debido al uso de la fórmula incorrecta del ácido desoxicólico durante el período 1943-46, los 11(β) y los 17(α)–hidroxi-derivados eran incorrectamente descritos como 11(α)– y 17 (β)–hidroxicompuestos respectivamente.

Seis son los compuestos, aislados en forma cristalina, que poseen actividad biológica, pero la potencia de los extractos crudos de los residuos amorfos es superior a la de cualquiera de ellos.

La potencia relativa de tales compuestos en los distintos tests, así como la de la fracción amorfa, se muestra en la tabla VI.

Un hecho interesante es que todos estos compuestos son derivados del Δ^4–pregneno, de estructura similar a la progesterona, la que también posee una ligera actividad cortical. Parece ser que la actividad biológica, depende en esencia de la presencia de un doble enlace en C-4 y de una cadena lateral de la forma $-CO-CH_2OH$ en configuración beta [11].

del material es aún desconocida. En la literatura se le ha aplicado los términos de "corticoids", "corticosterone – like substances", "11–oxicorticosteroid–like substances", "cortin", "20–ketosteroids" y "formaldehydogenic steroids" [12]. Los cuatro primeros términos implican solamente que el material aislado tiene las propiedades de algunas hormonas adrenales.

Probables metabolitos de los esteroides adrenales son el pregnano-3(α), 17, 20-triol (XXXIII) y el pregnano–3(α), 17–diol–20–ona (XXXIV). Pregnano–3(α), 20–diol–11–ona (XXXV) u 11-cetopregnanodiol, es un metabolito de la 11-dehidrocorticosterona, y el pregnano–3(α), 20(β)–*diol* (XXVIII) es un metabolito tanto de la 11-desoxicorticosterona como de la progesterona.

En las fórmulas XXXIII y XXXIV el grupo hidroxilo y el carbonilo en C–20 tienen probablemente la misma configuración que en el ordinario pregnanodiol, pero esto no ha sido establecido definitivamente. También es probable que el hidroxilo en C-17 tenga la configuración α, pero esto no ha sido definitivamente comprobado.

TABLA VI

Hormona	Unidades por mg.		
	test trabajo	test superviv.	test perro
17–Hidroxicorticosterona	6.32	10	—
17–Hidroxi-11–dehidrocorticosterona	5.00	10	< 20
Corticosterona	2.36	8	—
11–Dehidrocorticosterona	1.66	6	—
11–Desoxicorticosterona	0.10	40	300
17–Hidroxi-11–desoxicorticoterona	0.10	8	—
Fracción amorfa	0.60	25	500

El término "11-oxiesteroides" ha sido recientemente aplicado al material urinario que tiene la propiedad de estimular la deposición de glucógeno en ratas adrenalectomizadas mantenidas en ayunas. Esta propiedad parece ser característica de las hormonas adrenales que poseen un átomo de oxígeno en el C–11.

Aunque pueda parecer lógico, no es conveniente el asignar a este material un nombre que incluye un hecho estructural específico, cuando la naturaleza exacta

Productos de hidrólisis. — Generalmente es necesario hervir la orina en medio ácido para hidrolizar los esteroides que se encuentran conjugados con los ácidos sulfúrico o glucurónico, si se quiere efectuar la determinación de éstos.

Se sabe que este proceso produce al-

gunas formas no saturadas que resultan de la pérdida de una molécula de agua. Tales compuestos son la Δ^2 o Δ^3– androsteno–17–ona, derivada de un conjugado de androsterona. La posición del doble enlace no está bien determinada. La $\Delta^{3,5}$–androstadieno–17–ona, derivada de la dehidroiscoandrosterona, y la $\Delta^{9,11}$–androsteno–3(α)–ol–17–ona, derivada del androstano–3(α), 11(β)–diol–17–ona.

Agradecemos al Dr. Oscar Koref, del Laboratorio de Fisiopatología, Escuela de Medicina, Universidad Católica de Santiago, la lectura crítica del presente trabajo, así como el gran estímulo y eficaz ayuda que sus consejos e ideas significaron para el desarrollo del mismo.

Bibliografía

(1) Callow and Young: *Proc. Roy. Soc.* (London), 1936, *157 A*, 194.

(2) Rosenheim and King: *Nature* (London), 1932, *130*, 315; *J. Soc. Chem. Ind.*, 1932, *51*, 954; *J. Soc. Chem. Ind.*, 1933, *52*, 299; *Ann. Rev. Biochem.*, 1934, *3*, 87.

(3) Wieland and Dane: *Z. physiol. Chem.*, 1932, *210*, 268.

(4) Selye, H.: *Encyclopedia of Endocrinology, Section I.* (Montreal), A. W. T. Franks Publishing Company, 4 vols. 1943.

(5) Schiller, S.: *Lectures in Steroid Nomenclature.* Dep. Biochem. Duke University, Durham, N. C. Unpublished. 1948.

(6) Marrian, G. F., Gough, N.: *Nature* (London), 1946, *157*, 438. *Biochem. J.*, 1946, *40*, 376.

(7) Ruzicka, L., Prelog, V.: *Helvet. chim. acta*, 26 (pt. I): 1943, 975.

(8) Pfiffner, J. J., North, H. B.: *J. Biol. Chem.*, 1940, *132*, 459.

(9) Reich & Reichstein: *Helv. chim. acta*, 1943, *26*, 562.

(10) Reichstein & Sorkin: *Helv. chim. acta*, 1946, *29*, 1218.

(11) Shoppe, C. W.: *Proc. Soc. Endocrinol.* (London), *J. Endocrinol.*, 1947, *5*, 37.

(12) Doughaday, W. H., Jaffe, H., Williams, R. H.: *J. Clin. Endocrinol.*, 1948, *8*, 244.

Monografías:

Fieser, L. F.: *The Chemistry of Natural Products related to Phenantrene*, 2nd. Ed. New York, Reinhold Publishing Corporation, 1937.

Sobotka, H.: *The Chemistry of the Steroids.* Baltimore, The Williams & Wilkins Company, 1938.

Santos Ruiz, A.: *Hormonas.* Madrid, S. A. E. T. A., 1940.

Capítulos y Revisiones: a) *Química:*

Fearon, W. R.: *Steroids*, en *An Introduction to Biochemistry.* St. Louis The C. V. Mosby Co., 1940.

Karrer, P.: *Hormonas Sexuales*, en *Tratado de Química Orgánica.* Barcelona, Manuel Marín, Editor, 1941.

Strain, W. H.: *The Steroids*, en la obra de Gilman, H., *Organic Chemistry, An Advanced Treatise*, 2nd. Ed., New York, John Wiley & Sons, Inc., 2 vols., 1943.

Schwenk, E.: *Synthesis of the Steroid Hormones*, en *The Chemistry and Physiology of Hormones*, Washington, Publication of the A. A. A. S., 1944.

Harrow, B.: *Hormonas Sexuales*, en *Tratado de Bioquímica*, México, Ed. Atlante, S. A., 1946.

Mason, H. L.: Steroid Nomenclature, *J. Clin. Endocrinol.*, 1948, *8*, 190-205.

Morton, R. A.: *Absorption Spectra of Vitamins and Hormones*, 2nd. Ed., London, Adam Hilger, Ltd., 1942.

Loofbourow, J. R.: *Physical Methods for the Identification and Assay of Vitamins and Hormones*, en *Vitamins and Hormones*, New York, Academic Press. Inc., Vol. I, 109-155, 1943.

Crowfoot, D.: *X-Ray Cristallography and Sterol Structure*, en *Vitamins and Hormones*, New York, Academic Press, Inc., Vol. II, 409, 1944.

b) *Metabolismo:*

Pincus, G., Pearlman, W. H.: *The Intermediate Metabolism of the Sex Hormones*, en *Vitamins and Hormones.* New York, Academic Press, Inc. 1943, *1*, 293.

Gallagher, T. F.: *The Excretion of Steroid Hormones in Urine*, en *The Chemistry and Physiology of Hormones*, Washington, Publication of the A. A. A. S., 1944.

Friedgood, H. B.: *Concerning the Biochemistry and the Physiological and Clinical Significance of the Sex Hormones and 17-Ketosteroids*, en *The Chemistry and Physiology of Hormones*, Washington, Publication of the A. A. A. S., 1944.

Kochakian, C. D.: *The Protein Anabolic Effects of Steroid Hormones*, en *Vitamins and Hormones*, New York, Academic Press, Vol. IV, 256-310, 1946.

c) *Hormonas Adrenales:*

Cruz-Coke, E.: *La Corteza Suprarrenal*, Santiago de Chile, Ed. Nascimento, 1942.

Reichstein, T., Shoppee, C. W.: *The Hormones of the Adrenal Cortex*, en *Vitamins and Hormones*, New York, Academic Press, Inc., Vol. I, 345-413, 1943.

Kuizenga, M. H.: *The Isolation and Chemistry of the Adrenal Hormones*, en *The Chemistry and Physionlogy of Hormones*, Washington, Publication of the A. A. A. S., 1944.

Ingle, D. J.: *The Physiological Action of the Adrenal Hormones*, en *The Chemistry and Physiology of Hormones*, Washington, Publication of the A. A. A. S., 1944.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

El volumen minuto cardíaco

EL VOLUMEN MINUTO CARDÍACO, *por Jorge R. E. Suárez. 1 vol. de 440 pág. + XX y 21 figs. Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1950.*

La provisión de sangre a los tejidos del organismo depende, en primer lugar, de la cantidad de sangre que expulsa el corazón por minuto, y en segundo lugar del estado de contractilidad de los vasos arteriales, el cual determinará la proporción de esa sangre que llegue a cada uno de los territorios orgánicos. Por ello, el aspecto quizá más importante de la fisiología cardíaca es la regulación del "volumen minuto" del corazón. Para la apreciación de esta función en el hombre se dispone sólo de métodos indirectos, basados todos ellos en la medición de la cantidad de gas absorbido o liberado por la sangre al pasar a través de los capilares pulmonares. El autor de esta importante monografía ha empleado preferentemente, en sus estudios iniciados en 1941 y proseguidos hasta la fecha, el método de Grollman del acetileno. Sus investigaciones fueron realizadas principalmente en el Centro de Investigaciones Cardiológicas (Fundación V. F. Grego) de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires, que dirige el profesor Alberto C. Taquini.

En los últimos años la introducción de los métodos de sondeo cardíaco ha permitido el empleo del principio de Fick en el hombre, que sin duda proporciona valores cuantitativamente más exactos para el volumen minuto cardíaco. Gracias a los métodos de sondeo se ha podido medir también con suficiente exactitud el caudal sanguíneo a nivel de algunos órganos o territorios vasculares tales como el cerebro, el riñón, el hígado, etcétera.

El autor realiza en este trabajo un análisis detallado de los métodos para la determinación del volumen minuto cardíaco en el hombre, deteniéndose especialmente en el método del acetileno de Grollman, pero tratando también a fondo otros métodos, entre los cuales el de Fick, que ha empleado también en sus investigaciones. Luego, en capítulos sucesivos, pasa en revista los resultados obtenidos en condiciones básicas y en las más diversas condiciones fisiológicas y patológicas. En la mayoría de ellos, además de referirse a los resultados obtenidos en la extensa literatura sobre el tema, el autor aporta su vasta experiencia personal, lo que le permite hacer una exposición precisa del estado actual del problema y señalar las lagunas de nuestros conocimientos.

La monografía del doctor Suárez es la más completa e importante aparecida desde que Grollman publicara su libro *The cardiac ouput of man in health and disease*, en 1932. En la bibliografía figuran 1071 trabajos que han sido leídos con espíritu crítico y debidamente apreciados.

El momento en que aparece este libro es oportuno. La generalización del empleo del método de Fick directo por cateterismo cardíaco permitirá ampliar nuestros conocimientos sobre la regulación del volumen minuto cardíaco. Pero el hecho de que nuevas investigaciones con técnicas más precisas y seguras puedan confirmar, ampliar o aún rectificar los datos obtenidos con métodos más primitivos, no desmerece la labor de innumerables investigadores que han cavado la tierra y asentado las bases de ese edificio que nunca se termina llamado ciencia. La obra que comentamos refleja en forma acabada el estado actual del problema y proporciona una información completa y objetiva sobre la labor desarrollada hasta la fecha. Para todo aquél que desee en adelante trabajar sobre este tema, el libro de Suárez será obra obligada de consulta. – E. B. M.

Claudio Bernard y Ramón y Cajal

DOS BIÓLOGOS: CLAUDIO BERNARD Y RAMÓN Y CAJAL, *por Pedro Laín Entralgo. 1 vol. de 143 págs. Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, S. A., 1949.*

"Los hombres cuyo nombre *pasa a la Historia*, esa Historia con inicial mayúscula que cuentan los libros, legan a la trama del relato historiográfico su acción y su obra, su inquietud y los testimonios permanentes en que la inquietud se expresa. Algunos, aquéllos cuya vida es casi pura acción, no dejan tras de sí esas cristalizaciones de la vida humana que llamamos, con solemnidad mayor o menor, *obras* .... Otros dejan acción y obra, vuelo y huella. De éstos fué Cl. Bernard". Así se expresa el autor de este breve pero meduloso estudio de dos biólogos eximios, antes de enumerar concisa y sistemáticamente las mandas principales de Cl. Bernard a la historia: sus hallazgos y descubrimientos científicos, sus conceptos científicos

generales o teoréticos, su teoría de la ciencia experimental y su enorme influencia en el desarrollo del método científico en la biología.

La versación histórica y filosófica de Lain Entralgo y su conocimiento cabal de la evolución de las ideas biológicas, le permiten situar al personaje en el tiempo y analizar su obra relacionándola con las ideas reinantes en la época en que vivió. Son muy pocos los médicos o biólogos que no conocen las ideas de Claude Bernard, tan magistralmente expuestas en su *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Pero los que lean este libro de Lain Entralgo, conozcan o no la obra del fisiólogo francés, se solazarán en una exposición fiel de su doctrina, y al mismo tiempo original y novedosa por la perspectiva con que está presentada y por el colorido que le presta cierta actitud crítica, aunque respetuosa y admirativa del autor. Esta actitud crítica es a veces injusta, pues se le censura a Claude Bernard por pecados que nunca cometió. Es cierto que quiso aplicar a la medicina humana los métodos experimentales, pero no es cierto que haya pretendido aplicar sin discriminación "los resultados del análisis fisiológico experimental" (pág. 85). El mismo autor se desmiente algo más adelante (pág. 89) al decir "Es cierto que el gran fisiólogo no pretendió dar rana por hombre"... En cuanto a considerar un pecado censurable el querer aplicar los métodos científicos a la medicina, el mismo acusador se rectifica al transcribir (pág. 90) un texto del genial investigador: "El médico se ve con frecuencia obligado a tener en cuenta en sus tratamientos eso que llaman influencia de lo moral sobre lo físico y, por consiguiente, una multitud de consideraciones de familia o de posición social que nada tienen que ver con la ciencia", al que sigue el siguiente comentario: "Sobreentendiéndose que Cl. Bernard habla de "su" ciencia, de la ciencia basada en la idea del determinismo y en tal sentido no carece de razón".

Preceden al estudio de la obra de Claude Bernard unos brochazos sobre la vida del hombre de ciencia. Una anécdota que revela su apetito de pulcritud espiritual, que puede considerarse como la clave de su existencia, y un relato breve pero jugoso de sus cuatro fracasos: fracaso juvenil como dramaturgo, sus fracasos iniciales como experimentador y como profesor, y su fracaso como enamorado y esposo.

La parte del libro dedicada a Cajal es la menor. Se estudia en ella cómo nació la vocación de Cajal por la histología y luego se describen las etapas en la obra científica del maestro español, destacándose, sin embargo, la unidad profunda de dicha obra. En efecto, Cajal consagró toda o casi toda su vida científica a la empresa de edificar y defender la doctrina de la neurona.

Como dice el autor, falta todavía un libro en que se estudie con amor y rigor la obra de este gran hombre de ciencia. Es de desear que este ensayo de Lain Entralgo sirva de base para la obra más completa que él mismo debería escribir a fin de saldar la deuda que los médicos españoles tienen con Cajal. – E. B. M.

Evolución de las ciencias biológicas

Evolución histórica de las ciencias biológicas, *por Erik Nordenskiöld. Traducción del inglés por Justo Garate. Un vol. 714 págs. + 7 láms. Buenos Aires. Espasa-Calpe Argentina, Colección "Historia y Filosofía de la Ciencia", 1949.*

No es tarea fácil trazar un cuadro de la evolución de las ciencias biológicas a través de la historia, cuando los hechos y problemas de la biología están interpretados en sus múltiples relaciones con la evolución general de la cultura. La vinculación entre el desarrollo histórico de una ciencia particular y las grandes etapas del pensamiento científico-filosófico no puede ser desconocida, y puede afirmarse sin lugar a dudas que carecería de solidez cualquier trabajo de historia de la ciencia que no tomara en cuenta este paralelismo en la evolución de los diversos dominios del saber.

Estas consideraciones previas nos permiten juzgar con mayor objetividad la reciente historia de la biología de Erik Nordenskiöld, basada en una serie de conferencias que pronunciara en la Universidad de Helsingfors (Finlandia) durante los años 1916 al 17, obra valiosa, tanto por el caudal de datos que contiene como por la minuciosidad del análisis de sistemas y figuras, y donde el lector hallará una historia del desenvolvimiento de esta ciencia en sus vinculaciones con el ambiente cultural que le dió origen y significado.

El autor ha cumplido ampliamente la difícil tarea que se propuso, dándonos a través de casi 700 páginas de nutrido texto una exposición rigurosa de las principales doctrinas elaboradas alrededor de los grandes sistemas de pensamiento, mostrándonos al hombre desde los lejanos días de su despertar intelectual en su afán permanente por explicar y resolver los problemas siempre renovados de la vida.

La primera parte de la obra que comentamos está dedicada a la biología en la Antigüedad clásica, la Edad Media y el Renacimiento, partiendo desde las primeras especulaciones que surgen en la mente del hombre primitivo cuando frente a fenómenos que no alcanza a comprender, rodeado de misterios que no puede ni se atreve a

develar, atribuye a misteriosas fuerzas sobrenaturales todos los fenómenos de la naturaleza. Surgen así los primeros esbozos de una biología, mezcla de superstición y de conocimientos empíricos característicos de la ciencia oriental egipcia y babilónica.

Pero, como lo hace notar Nordenskiöld, el verdadero nacimiento de la ciencia natural, sometida ahora a un método y a una estructura científica, tuvo su origen en Grecia, en la antigua escuela de Mileto, donde los filósofos jónicos encuentran en un principio material el fundamento de todas las cosas.

El maravilloso florecimiento de la cultura helénica, ese "milagro griego" de que nos habla Renan, vuelve a cobrar nuevo impulso bajo la pluma vigorosa del autor que nos muestra surgir la biología junto a otras ramas del saber en la vieja escuela de Hipócrates, en las investigaciones imperecederas de Aristóteles, fundador de la biología sistemática, en la docta escuela de Alejandría, donde se formaron las mentalidades más lúcidas de la ciencia post-aristotélica, y en la que floreció el genio de Herófilo y Erasístrato, destacados investigadores que hicieron avanzar la biología mediante minuciosos estudios anatómicos. Termina la exposición de este capítulo con el broche de oro de la Antigüedad clásica: Galeno, en el siglo II de la Era cristiana, cuya fisiología vitalista persiste hasta que Harvey, siglos más tarde, con sus descubrimientos destruye los últimos vestigios de la doctrina aristotélica.

A continuación nos muestra el nuevo método científico que surge en el Renacimiento en que se desarrollan, junto a una nueva concepción del hombre y de la existencia humana, otras ideas sobre los problemas de la naturaleza y la vida, más en concordancia con las grandes concepciones de Copérnico y con las atrevidas especulaciones científico-filosóficas de Nicolás de Cusa, Giordano Bruno y Francis Bacon, que prepararon el camino para los grandes pensadores de la Edad Moderna. En este momento el autor nos señala la importancia de las investigaciones anatómicas de Vesalio, Cesalpino, Rondelet y otros, con sus aportes parciales a la ciencia de la vida.

Es interesante destacar, y así lo hace el autor, que no obstante esta contribución de numerosos investigadores, siguen subsistiendo aún las antiguas tesis vitalistas de Aristóteles y Galeno, las que reciben definitivamente su golpe de gracia con la obra de Harvey, iniciador de una nueva era en la historia de las ciencias biológicas, tema al que Nordenskiöld dedica un corto pero meduloso capítulo. Nos muestra aquí la figura curiosa de Harvey, pues si bien su obra cumple con la aspiración de Bacon al explicar la naturaleza por la observación y la experiencia, y logra aplicar por primera vez a la naturaleza viva el principio de la física de Galileo: "medir lo que puede ser medido y hacer mensurable lo que no puede ser medido", conserva sin embargo restos de la tesis aristotélica, hoy renovada, de la potencia del germen y el influjo de la fuerza vital.

En la segunda parte de la obra expone la evolución de las ideas biológicas en los siglos XVII y XVIII, período de auge del mecanicismo biológico en franca oposición con el vitalismo aristotélico. Se advierte en este capítulo la ponderable visión histórica del autor al tratar el desarrollo de la biología en este período, vinculado a los grandes sistemas del pensamiento que caracterizaron los siglos XVII y XVIII. Nos muestra cómo surge en Descartes la concepción mecánica de la vida, con su idea de "animal-máquina" que tanta influencia habría de ejercer en los siglos posteriores. Con los microscopistas clásicos se cierra el brillante período del siglo XVII.

En el siglo XVIII destaca Nordenskiöld en su obra el esfuerzo de los pensadores para unificar en una sola doctrina el resultado de las investigaciones aisladas, en un anhelo común para elaborar una tesis unitaria capaz de dar coherencia, método y estructura a los conocimientos parciales ya adquiridos. Surgen así una serie de doctrinas médicas de diversas tendencias, donde vuelve a debatirse el problema de la naturaleza de la vida en las tesis antagónicas del vitalismo y del mecanicismo.

La tercera y última parte, que comprende más de la mitad de la obra, está dedicada a exponer la biología desde el siglo XIX hasta nuestros días. En ella se hace un estudio detenido del nacimiento de la ciencia experimental en todos sus aspectos: desde la anatomía comparada y la embriología, hasta el impulso considerable alcanzado por la citología y la microbiología, que nacen como ciencias independientes debido al perfeccionamiento constante del microscopio. Nos muestra, asimismo, cómo el ambiente científico se va preparando para el advenimiento de una orientación destinada a revolucionar la biología en su aspecto teórico: el darwinismo.

Destácase en este capítulo la profundidad y acierto con que trata el pensamiento de Lamarck en algunos aspectos hasta ahora poco considerados por los historiadores de la biología: su teoría mecánica de la vida, dentro de la cual está encuadrada su propia tesis evolucionista y en la que por extraña paradoja sostiene también la idea de un flúido vital capaz de originar la producción espontánea de los seres vivos a partir de la materia inerte.

Después de estudiar otros precursores del darwinismo pertenecientes a las más variadas tendencias, trata el autor con admirable claridad y rigor expositivo, la doctrina del evolucionismo darwinista considerado como una manifestación dentro del cuadro general de las ideas imperantes al promediar el si-

glo XIX, tema de vivas polémicas a fines de dicho siglo y comienzos del actual, controversias que Nordenskiöld pone de relieve al explicar las famosas discusiones entre Kölliker, enemigo del darwinismo, y Huxley, defensor del nuevo evolucionismo y uno de los más caracterizados discípulos de Darwin.

Por último, cabe señalar en el análisis de la obra de Haeckel la justa interpretación y la acertada valoración crítica que hace el autor sobre este típico representante del monismo en la ciencia, tendencia del pensamiento científico-filosófico que originara en su época las más enconadas disputas.

Después de hacer una ligera reseña de los problemas de la biología post-darwiniana, termina la obra con algunas referencias al renovado conflicto entre mecanicismo y vitalismo y con un par de páginas sobre mutaciones y factores hereditarios.

Teniendo en cuenta que esta obra sólo trata los problemas de la biología hasta el año 1917, se explica que no incluya la evolución del pensamiento biológico en los últimos años, quedando estancada, por lo tanto, en el planteo de problemas que en parte ya han obtenido respuesta o han sido superados por las nuevas investigaciones de biología experimental y por las actuales corrientes de la biología teórica. Es de lamentar, en consecuencia, que no haya sido completada la obra con un análisis más profundo del neovitalismo, y que no se hayan agregado las conquistas más recientes que giran alrededor del problema evolucionista, así también como las nuevas tendencias organicistas y los problemas de la equifinalidad, cuya inclusión hubiera puesto la obra al día y le habría dado un valor extraordinario al importante y meduloso trabajo del profesor Nordenskiöld, pues con ello hubiera ofrecido un verdadero panorama de la evolución histórica de la biología desde su comienzo hasta el momento actual.

Es interesante destacar que los problemas están planteados con objetividad y precisión, y que el estilo sobrio, claro, y el método de exposición y análisis, así también como la fluidez para plantear y analizar los problemas, hacen amena la lectura del texto y fácilmente comprensible aún para el lector no especializado. — S. E. MORALES GORLERI DE TRIBIÑO.

Los climas del pasado

CLIMATE THROUGH THE AGES, *por C. E. P. Brooks. Págs. 395 + 39 figs. + 31 tablas. 2ª Ed. revisada, Londres, 1949, Ernest Benn Ltd.*

En la primera edición de esta obra, aparecida en 1926, Brooks incorporaba a la paleoclimatología, aceptando las ideas de F. Kerner, una división del pasado geológico en períodos "calientes" y "glaciales". Los primeros serían los *normales* para nuestro planeta y, a la vez, de mayor duración; los períodos glaciales, en cambio, han sido relativamente breves y deben considerarse como *accidentales*, habiendo tendido siempre la Tierra a recuperar las condiciones anteriores.

La distribución climática actual corresponde, según este criterio, a la segunda categoría, puesto que vivimos en las postrimerías de la glaciación pleistocena-reciente; es decir, que la circulación atmosférica del último millón de años, por lo menos, ha estado regida en su mecanismo por la distribución de zonas calientes y frías o, geográficamente hablando, por el intercambio de masas aéreas entre bajas y altas latitudes, respectivamente. Aunque sólo accidentales y pasajeras, pues, tales condiciones son las únicas que ha conocido el género humano por experiencia directa.

Pero la mayor parte de la hisorita terrestre se ha desarrollado en un escenario más uniforme, con regímenes de temperaturas y, por consiguiente, de presiones, vientos, lluvias y corrientes oceánicas distintos de los actuales. Para visualizar un ambiente de estas características, denominado por Kerner "acryógeno", esto es, desprovisto de hielo en la totalidad del planeta, debemos conocer previamente las modalidades de la circulación atmosférica bajo condiciones "glaciales" o, lo que es prácticamente lo mismo, "contemporáneas".

Enunciar las diferencias entre uno y otro tipo de ambiente significa vencer ciertas dificultades de orden meteorológico que el autor trata separadamente, en sucesivos capítulos, dedicándoles la primera mitad del libro. Para ello nos lleva a través de una larga exposición que cubre, con buen encadenamiento didáctico, la actual distribución de las presiones y vientos, las corrientes oceánicas, la radiación solar y sus probables variaciones en el pasado bajo la influencia de factores astronómicos, la absorción y radiación de la atmósfera, el efecto de la nubosidad sobre la temperatura, etc. Sin duda el capítulo de más relieve en esta primera parte es el dedicado al "factor geográfico" determinado por la actual distribución de las masas continentales y oceánicas y su acción perturbadora en lo que sería una circulación atmosférica "ideal".

Hasta aquí la revisión de los hechos observados y sus consecuencias. Pero el terreno inseguro se pisa fácilmente cuando de esos hechos dados por la observación se trata de pasar a las vastas síntesis: en este caso, cuando el autor intenta relacionar los cambios climáticos del pasado con los períodos orogénicos, campo éste del que no salieron muy airosos W. Ramsay y sus adeptos. Basta un examen superficial de la correlación esquemática trazada en la pág. 178 para comprobar la arbitrariedad de los argumentos invocados: el diastrofismo caledónico, creador de estructuras que han persistido hasta la actualidad, se presenta como de importancia secundaria en relación con las convulsiones sufridas por la corteza

terrestre en el Proterozoico superior o en el Carbonífero; ello porque las glaciaciones que, según la teoría, sobrevienen como consecuencia de los respectivos ciclos diastróficos son poco importantes en el Silúrico en comparación con las producidas por el ciclo hercínico; de tal manera, las magnitudes respectivas serían más o menos equivalentes en el Silúrico y en el Terciario inferior, donde, según sabemos, las glaciaciones son fenómenos puramente locales.

La segunda parte de la obra poco agrega a lo que el mismo autor expusiera hace ya más de veinte años; su rasgo saliente sigue siendo el examen crítico, tantas veces emprendido por diversas autoridades y hoy ya algo anacrónico, de las conclusiones formuladas por Köppen y Wegener, en 1924, sobre la evolución de los climas en el pasado geológico.

No es éste, en resumen, un libro para el especialista, quien hallará demasiado escasas las referencias a la bibliografía de los dos últimos decenios; estamos, más bien, ante una de esas obras equidistantes entre las de divulgación y de texto que con frecuencia ven la luz en el ambiente anglosajón. Ello hace, sin embargo, que su lectura sea igualmente provechosa para el estudiante y para todo aquél que sienta inclinación por los temas geológicos y geográficos. Y por esto último, precisamente, hemos de lamentar la tendencia del autor a hacer uso de diversos sistemas de medidas, a veces en una misma página, tornando fatigosa la lectura; en efecto, a pesar de que en el Capítulo I se hace notar lo arbitrario de la escala Fahrenheit de temperaturas y la conveniencia de trasladar las cifras a la escala absoluta —"usada por los físicos", según expresa el autor— los razonamientos siguen siendo expuestos en grados Fahrenheit y en esta escala llega a la fórmula del enfriamiento producido por una masa de hielo flotante; todo ello cuando, en el planteo, se ha hecho uso también de la escala centígrada para establecer los gradientes horizontales de temperatura. Nadie ignorará las correspondientes equivalencias, pero todos agradeceríamos una mayor uniformidad de exposición que, en un tema de índole física como el presente, contribuiría a lograr una mayor claridad. — CRISTIAN S. PETERSEN.

Nuevo domicilio de la Unesco en Montevideo

El Centro de Cooperación Científica de la UNESCO, para América Latina, que tiene su sede en Montevideo (Uruguay) y que está bajo la dirección del Dr. A. Establier Costa, se ha trasladado a un edificio situado en Boulevard Artigas 1320, en el cual se dispone de comodidades para instalar, además de las oficinas del Centro, una biblioteca, archivos y los medios de difusión necesarios para intensificar la labor que se ha realizado.

Instituto de Investigaciones Microquímicas

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MICROQUÍMICAS. — *Publicaciones del Instituto de Investigaciones Microquímicas (Universidad del Litoral); Tomo* XII, *122 págs. Rosario, 1948.*

Acaba de aparecer un nuevo tomo que presenta las actividades correspondientes al año 1948 del Instituto de Investigaciones Microquímicas.

Comienza el mismo con un homenaje al desaparecido Profesor Dr. Luis Rossi, por el Dr. Benjamín Berisso, quien destaca sus antecedentes y principales trabajos de investigación científica. Con esas líneas deja expresado el recuerdo del extinto, que tanto contribuyera en las publicaciones del citado Instituto.

De las colaboraciones es interesante consignar la que pertenece al Dr. Luis Rossi: "Reacciones a la gota o toque", que estudia los diversos reactivos aplicables a los cationes Hg y Pb, destacando el fundamento, técnicas, substancias que interfieren, etc., de cada reacción.

Continuando con el "Curso de microquímica aplicada al análisis de medicamentos", el Dr. Berisso se refiere a las técnicas para el reconocimiento de las siguientes substancias: $NaNO_3$; $NaNO_2$; $Na_2B_4O_7$. $10H_2O$; Na_2CO_3 y $NaHCO_3$; $NaClO_3$ y $NaClO_4$; $NaBrO_3$ y $NaClO_3$; KCl, KBr, y KI, $KMnO_4$.

Con el título "Investigaciones microquímicas del Dermatol" presentan un nuevo trabajo los doctores B. Berisso y Armando L. Weber, en el cual ponen de manifiesto el Bi mediante una solución de KI y CsCl, y el ácido gálico con la reacción de Sánchez.

El Ing. Juan C. Baró Craf trata "Sobre nuevas reacciones microquímicas del Cu" y del Cd"; emplea como reactivo ácido benzoico en presencia de piridina; estudia la sensibilidad y por último los nuevos complejos microcristalinos (del Cu" y del Cd" al microscopio de polarización.

También es de gran interés la colaboración del Dr. Rafael E. Longo, "Introducción al curso del microanálisis cuantitativo", que describe en forma clara la micrograviметría y microvolumetría. Más adelante se refiere a las novedosas "Reacciones al toque cuantitativas", su clasificación, técnicas, bibliografía, etc.

El colaborador adscripto del Instituto, Dr. Roque Segura, trata "Aspectos de las balanzas microquímicas", señalando en forma esquemática algunos tipos de microbalanzas, sus técnicas, errores, ubicación, etc., y considerando finalmente una ultramicrobalanza usada en las investigaciones sobre el plutonio en la Universidad de Chicago.

Cierran el volumen las memorias del Instituto y los trabajos científicos publicados por el mismo. La presentación del volumen y su fotomicrografías son muy buenas. — JOSÉ ARCURI.

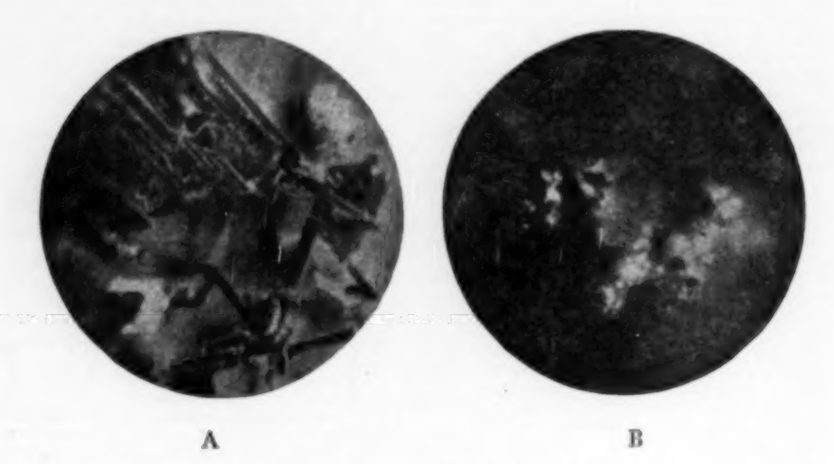
INVESTIGACIONES RECIENTES

Acción de las ondas ultrasonoras sobre los cristales metálicos formados por deposición electrolítica

Es conocida la circunstancia de que los cristales metálicos que se obtienen por deposición electrolítica, pueden ser modificados por numerosas influencias. La acción de las vibraciones mecánicas de frecuencia ultrasonora no había sido estudiada hasta el presente, lo que ha inducido a efectuarlo al Dr. F. A. Levi, del Instituto Nacional de Ultraacústica de la Universidad de Perugia (¹). En cambio, Claus y colaboradores (²) han investigado la acción de los ultrasonidos sobre la preparación de dispersiones metálicas que se producían a partir de un cátodo donde se precipitaban los iones de la substancia a dispersarse.

Para sus experiencias Levi ha empleado nitrato de plata, en concentración variable, habiendo obtenido los mejores resultados con una concentración 0.5 normal, neutra o ácida. Los ultrasonidos eran de una frecuencia de 5.2 M Hz.

Cuando el cátodo se encuentra sometido a la acción de vibraciones ultrasonoras, el depósito de plata obtenido tiene características macroscópicas diferentes del obtenido en condiciones normales (Fig. 1).



A B

FIG. 1. — *Cristales de plata obtenidos por electrólisis, x80. A: sin ultrasonidos. B: mediante ultrasonidos.*

Los depósitos primeros son menos adherentes y cuantitativamente más escasos, a veces casi no se deposita metal, y si llega a depositarse es desplazado, como lo explican las experiencias de Claus, que encontró la mencionada dispersión del metal en el líquido.

(¹) *Ricerca Scient.*, 1949, *19*, 887.

(²) CLAUS, B., SCHMIDT, E.: Über die Erzeugung disperser Metall-zustände durch Ultraschall. *Kolloid Beihefte*, 1936, *45*, 41.

Un nuevo método de fraccionamiento de proteínas

La separación de las complejas mezclas proteicas naturales se ha intentado con métodos basados en la distinta solubilidad de sus componentes (precipitación con sales, alcohol etc.), o bien aprovechando su distinta movilidad en un campo eléctrico (electroforesis). Kirkwood en 1941 ([1]) propuso un procedimiento electroforético que fué ensayado experimentalmente por Nielsen y Kirkwood ([2]) muchos años después. Recientemente Kirkwood y sus asociados han perfeccionado notablemente el dispositivo experimental y han logrado fraccionar con éxito la pseudoglobulina de la antitoxina diftérica de caballo ([3]) y las proteínas del suero de bovino ([4]).

El fraccionamiento tiene lugar en un estrecho canal vertical, cuyas paredes son membranas semipermeables (C, fig. 1), que conecta dos reservorios A y B. Los reservorios y el canal se llenan con la solución proteica y se crea un campo eléctrico horizontal a través de las paredes del canal, para lo cual todo el aparato está sumergido en una solución buffer que circula continuamente y en la cual están los electrodos.

La separación depende de la superposición del transporte electroforético horizontal diferencial, sobre el transporte convectivo de la solución en conjunto. El transporte convectivo vertical es controlado por el gradiente horizontal de densidad producido por la migración electroforética de las proteínas a través del canal. La superposición del transporte horizontal electroforético y el transporte convectivo vertical determina el movimiento de los componentes móviles, desde el recipiente superior al inferior con velocidades que dependen de sus movilidades respectivas, lo cual produce un enriquecimiento relativo de los componentes "lentos" en el recipiente superior y de los rápidos en el inferior.

Una mezcla proteica con movilidad discreta, como es el suero, por ejemplo, puede separarse en sus proteínas constituyentes, inmovilizando sucesivamente sus diversos componentes en sus respectivos puntos isoeléctricos y transportando los componentes móviles desde el recipiente superior al inferior del aparato (fig. 2). Así, de una solución de 3.2 g en 100 ml, de globulina bovina, formada por γ_1 y γ_2 globulinas, pudo obtenerse 1.4 g de γ_2 globulina pura en una sola experiencia de 47 h de duración ([4]).

([1]) Kirkwood, J. G.: *J. Chem. Physiol.* 1941, *9*, 878.

([2]) Nielsen, L. E., Kirkwood, J. G.: *J. Am. Chem. Soc.* 1946, *68*, 181.

([3]) Cann, J. R., Kirkwood, J. G., Brown, R. A., Plescia, O. J.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1949, *71*, 1603.

([4]) Cann, J. R., Brown, R. A., Kirkwood, J. G.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1949, *71*, 1609.

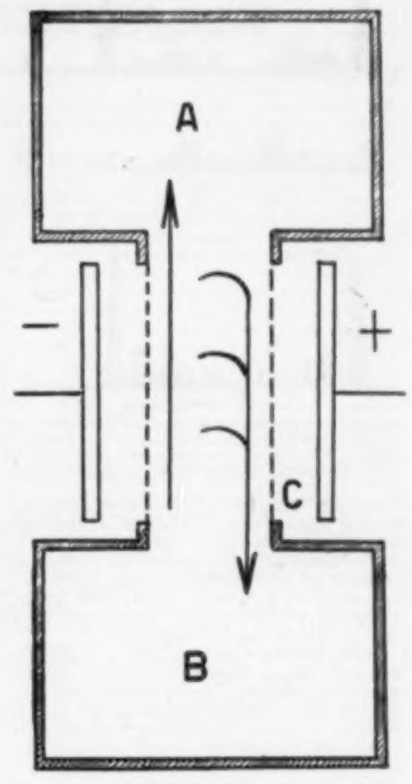


Figura 1. — *Esquema del aparato de electroforesis-convección. La solución proteica colocada entre las dos membranas semipermeables (líneas de puntos) se somete a un campo eléctrico horizontal. Los componentes que migran más rápidamente hacia el lado derecho se concentran contra la membrana del mismo lado. Se produce así el aumento de la densidad de la solución, que por lo tanto cae hacia el recipiente B. Este movimiento es compensado por un movimiento de líquido desde B hacia A en el lado izquierdo del canal. El resultado final será una concentración en B del componente que migra más rápido.*

En el caso de una proteína que migra como única superficie límite en un campo eléctrico, pero que posee una distribución definida de movilidades, lo cual prueba su inhomogeneidad, se puede lograr su fraccionamiento por medio de un procedimiento que consiste en llevar la solución a un pH arbitrariamente desplazado del punto isoeléctrico medio de la proteína y efectuar entonces la experiencia. El transporte en el aparato produce una redistribución tal de los iones proteicos que las

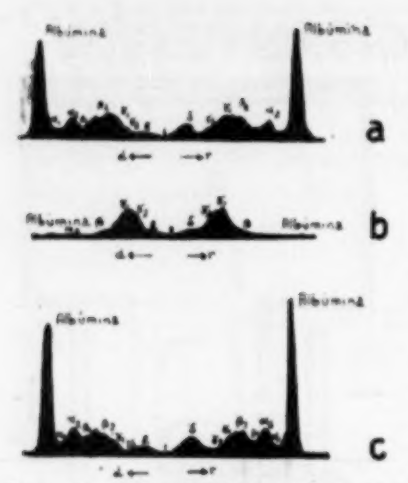


FIGURA 2. — *Estudio electroforético de: a) Suero bovino original; b) Solución tomada del recipiente superior después del fraccionamiento por electroforesis-convección; c) Solución del recipiente inferior.*

fracciones obtenidas del recipiente superior e inferior poseen una distribución de movilidades distinta a la de la proteína original. La γ-globulina del suero bovino ha podido ser separada así en 8 fracciones cuyas movilidades van desde -1.25×10^{-5} hasta -2.25×10^{-5} a pH 8.7, y cuyos puntos isoeléctricos varían de 7.31 a 5.74 respectivamente [5].

Los resultados obtenidos con la γ-globulina de suero bovino ilustran la facilidad con que puede fraccionarse una proteína heterogénea por electroforesis-convención, lo cual unido a la ventaja de poder tratar cantidades relativamente grandes de material, en un tiempo breve y en condiciones reproducibles, prometen transformar el procedimiento en un método valioso para el fraccionamiento de proteínas en general.

(5) CANN, J. R., BROWN, R. A., KIRKWOOD, J. G.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1949, *71*, 2687; *J. Biol. Chem.*, 1949, *181*, 161.

La Vitamina A como causa de toxicidad del hígado de ciertos animales

No sólo por la información de viajeros en las regiones árticas, sino también por propia afirmación de los esquimales se sabe que la ingestión del hígado de ciertos animales de la región, en especial del oso polar, produce síntomas tóxicos, lo que no ocurre cuando se ingieren hígados de otras especies.

La circunstancia de que el hígado del oso polar contiene cantidades considerables de vitamina A hizo pensar que la toxicidad del mismo podía deberse a esa vitamina, que produce síntomas tóxicos cuando se la administra continuamente en gran cantidad [1].

Esta hipótesis ha sido recientemente confirmada por K. Rodahl [2], del Instituto de Filosofía de Oslo, Noruega, quien encontró que los hígados de esos animales contienen grandes cantidades de vitamina A. En dos muestras encontró 26 700 y 21 900 unidades internacionales por gramo de tejido fresco. La administración a ratas de dosis de 0.5 a 0.6 g diarios de hígado resultó tóxica en todos los casos y dos animales murieron en la experiencia.

Si se libera al hígado de su vitamina, pierde la toxicidad. Además, los síntomas tóxicos son los mismos para el hígado de oso polar, el aceite del mismo conteniendo la vitamina y un concentrado purificado de vitamina A, cuando se administran a la misma concentración diaria. Si se destruye la vitamina A del aceite, éste se vuelve completamente inocuo.

Como debe excluirse la posibilidad de que la vitamina D sea la causa de la toxicidad, pues se encuentra presente sólo en pequeñas cantidades, resulta probado que la ingestión de grandes cantidades de hígado de oso polar resultan tóxicas porque producen hipervitaminosis A. Otro animal cuyo hígado es tóxico es el zorro de Groenlandia, que tiene 12 000 unidades internacionales por gramo. En cambio, los hígados de las especies no tóxicas contenían una cantidad pequeña de vitamina A.

(1) RODAHL, K., MOORE, T.: *Bioch. J.*, 1943, *37*, 166.

(2) RODAHL, K.: *Nature*, 1949, *164*, 531.

Décimo Congreso Internacional de Ornitología

El Décimo Congreso Internacional de Ornitología es el primero que tendrá lugar después de la guerra y se efectuará en Upsala del 10 al 17 de junio próximo. Es su presidente el Dr. A. Wetmore, de la Smithsonian Institution de Washington. El Congreso será precedido por una Conferencia del Comité Internacional para la Conservación de los Pájaros. Mayor información puede obtenerse de su secretario, Dr. Sven Horstadius, Zoological Institute, Upsala, Suecia.

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

Libertad para la Ciencia: un llamado a la acción *

Por JULIÁN HUXLEY

"¿Cómo deben actuar los hombres de ciencia frente al interés creciente del Estado por la ciencia y el consiguiente aumento de la intervención del Estado en la ciencia?

"¿Pueden aceptar la existencia de una política científica oficial? ¿Pueden aceptar la posibilidad de que la mayoría de los hombres de ciencia sean pagados por el Estado y que el costo de los trabajos científicos sea afrontado en su mayor parte con fondos oficiales? ¿Pueden aceptar directivas oficiales en lo que se refiere a los temas que han de ser investigados?

"Creo que pueden (en realidad que deben) pero bajo ciertas condiciones, claramente formuladas. Un gobierno tiene absoluta libertad para embarcarse en una política científica oficial amplia y en gran escala. Puede, legítimamente, resolver que esa política sea eminentemente práctica: con miras a elevar el standard de vida, mejorar la salud, aumentar la producción o promover la eficiencia militar. Puede, legítimamente, exigir que el *curriculum* científico, a lo largo de todas las etapas de la educación, sea adecuado y preparado de manera de proporcionar una mejor comprensión de la naturaleza y del lugar que el hombre ocupa en ella, de las funciones sociales de la ciencia y de su importancia intelectual y práctica. Puede, legítimamente, insistir en campañas educativas en vasta escala fuera del sistema escolar y universitario, para ayudar a todos los habitantes de un país a comprender el valor y la importancia de la ciencia como un todo, o de esta o aquella rama del trabajo científico, o para hacerles comprender que están participando activa e inteligentemente en el esfuerzo científico nacional. Puede, legítimamente, hacer todo lo que esté a su alcance para desterrar la superstición, combatir las actitudes mentales no científicas o anticientíficas, y para promover una comprensión del método científico y de su valor e importancia.

"Probablemente todos los hombres de ciencia estarán de acuerdo en que es legítimo, y la mayoría de ellos en que es deseable, que un gobierno se embarque en una política así. Pero, seguramente, estarían de acuerdo sólo bajo ciertas condiciones. En primer lugar, dirían que un gobierno (1) no tiene derecho a pronunciarse en ningún sentido sobre la veracidad o falsedad de ningún hecho científico, ley o teoría científica, ni a ejercer presión en favor de su aceptación o rechazo por parte de los científicos; que no debe subordinar la autonomía intelectual de la ciencia a ningún otro criterio, sea religioso, filosófico o político, ni tratar de imponer a la verdad científica otras normas que las que le son inherentes, ni vincular la actividad científica a ningún principio ortodoxo o autoritario, ni, menos aún, imponer una ortodoxia científica.

"Esto implica que debe consultar a la opinión científica para formar su política científica, y dejar todas las decisiones esencialmente científicas en manos de los hombres de ciencia. En cuanto al aspecto educativo de su política científica, debe, por supuesto, consultar a los educadores, así como a los científicos, y reconocer su autonomía en las esferas de acción que les son propias.

"Debe reconocer las características especiales de la ciencia y del método científico: el hecho de que es, esencialmente, una actividad universal; que para su adelanto depende muy estrechamente de la libertad de publicación, la que, a su vez, implica libertad para que otros trabajadores científicos prueben y comprueben los resultados publicados; que los adelantos importantes en el conocimiento científico no pueden ser planeados de antemano, y que las nuevas posibilidades de adelantos prácticos surgen, muchas veces, de manera totalmente inesperada, incluso de investigaciones emprendidas sin fines prácticos.

"Como una consecuencia de estas características de la ciencia, el Estado debe permitir la más absoluta libertad de publicación compatible con la seguridad militar; debe estimular en el más alto grado el intercambio internacional de publicaciones y de investigadores, y no debe insistir en que toda la investigación —aún la investigación pagada con fondos

* Reproducimos a continuación por considerarlo de gran interés, un resumen de los conceptos vertidos por el distinguido biólogo británico Dr. Julián Huxley, en la revista *Nature*, 1949, junio 25, y reproducidos por el *Bulletin of the Atomic Scientists*, 1949, 5, números 8-9, 209, a propósito de la tentativa de la Unión Soviética de establecer una escuela biológica sujeta exclusivamente a la aprobación oficial.

(1) Esto se aplica también a la organización política en un Estado de partido único (por ejemplo, el Partido Comunista en la U.S.S.R.) que, en ciertos aspectos, es supra-gubernamental).

oficiales— esté dirigida hacia un objetivo práctico inmediato, sino que debe dejar sin planificar un amplio sector: el de la investigación fundamental, en el que puedan actuar libremente los hombres dedicados a la ciencia pura.

"En la educación, sin disminuir de ningún modo la importancia de la ciencia como un cuerpo organizado de conocimientos probados, debe también reconocer el valor del método científico, de la libre encuesta y discusión, con referencia a hechos concretos cuando sea posible, en contraposición a la afirmación dogmática y a la asimilación indiscriminada.

"Mientras tanto, yo sugeriría que los trabajadores científicos en general y los biólogos en particular, tomaran la responsabilidad de lograr que las grandes generalizaciones de la genética moderna y de la biología evolutiva, que tantas inferencias importantes tienen en los más diversos campos, sean admitidas como una parte indispensable de la educación general.

"En general, el Estado debe reconocer que la ciencia tiene un aspecto autónomo. En primer lugar, es un medio para lograr el conocimiento y la comprensión de la naturaleza, así como de controlarla, y algunos de los más valiosos descubrimientos han sido hechos por hombres completamente ajenos a su posible importancia práctica, e interesados únicamente en la investigación por la investigación misma. En segundo lugar, aunque el programa científico está condicionado, evidentemente, por el medio social y económico, no es completamente determinado por él. Si se deja que la actividad científica se mantenga en, o por encima de un nivel determinado, tiene un cierto impulso propio, que llevará, automáticamente, a la clarificación de campos cuya exploración ha empezado (²).

"Considero que el momento es propicio para que sin perder tiempo los hombres de ciencia de todo el mundo se unan para resolver estos problemas y, en particular, para definir las proyecciones y el grado de la autonomía de la ciencia en relación con otras actividades superiores del hombre, con la política y con el Estado. El resultado final debiera ser, a mi juicio, una declaración pública, breve pero completa, una profesión de fe científica, y una afirmación de los derechos y deberes de la ciencia y de los hombres de ciencia.

"Para poner el asunto sobre una base internacional debiera consultarse al Consejo Internacional de Uniones Científicas, el cual, a su vez, se pondría posiblemente en contacto con sus diversas uniones constituyentes y con los organismos profesionales internacionales como la Federación Internacional de Trabajadores Científicos.

"Un manifiesto de este tipo, suscrito por el mayor número posible de organizaciones y sociedades científicas, sería un instrumento poderoso de libertad científica y una afirmación de carácter supranacional y universal de la actividad científica.

"Lo contrario de esto también debiera intentarse, a saber, la formulación de una carta internacional de la ciencia por parte de las instituciones intergubernamentales correspondientes: Unesco en primer término, pero con la cooperación y asentimiento de otras instituciones especializadas (desde ya la Organización de Alimentos y Agricultura y la Organización Mundial de la Salud) y del Consejo Social y Económico de las Naciones Unidas. En esta carta, los gobiernos correspondientes garantizarán ciertos derechos a la ciencia y a los científicos, al tiempo que definirían, presumiblemente, ciertos deberes que esperarían ver cumplidos.

"Queda el tercer punto, y el más específico: cómo persuadir a la U. R. S. S., junto con cualquier otro país que corresponda, a fin de que modifiquen su política actual para con la ciencia. Es evidente que nada puede hacerse aquí, a no ser por vía de un mandato —por medio de una carta intergubernamental aprobaba como hemos sugerido — y por la persuasión— por medio de una gestión conjunta.

. . . .

"En la realización de esto deben desempeñar un papel principal, indudablemente, las organizaciones científicas más prominentes".

El informe continúa considerando cuáles son las instituciones que podrían tomar a su cargo esta gestión y termina diciendo: "Cualquiera de estos enfoques debiera acentuar el énfasis sobre la unidad y el carácter internacional de la ciencia, así como sobre las ventajas de la libertad científica y de la autonomía de la ciencia frente a la ortodoxia política o filosófica".

(²) El Dr. J. R. Baker me ha llamado la atención sobre el hecho de que las sugestiones expuestas coinciden en gran parte con las adelantadas por la Sociedad para la Libertad en la Ciencia durante los últimos nueve años.

El Centro Nacional de Investigaciones de Café, de Colombia

Como una ampliación de la nota publicada en el número de agosto del año anterior ha llegado a nuestra Mesa de Redacción la siguiente información sobre las actividades que desarrolla el Centro Nacional de Investigaciones de Café de Colombia.

Las secciones que funcionan en el Centro, para el logro de sus finalidades de investigación, son:

A) Sección de Agronomía, en la cual están incluídas las actividades de fitomejoramiento del cafeto, así como también de otras plantas, y en segundo término atiende a la experimentación agronómica.

B) Geología y Pedología, C) Entomología, D) Fitopatología, E) Química Industrial, F) Defensa y Restauración de Suelos, G) Sección

de enseñanza para Prácticos Cafeteros, H) Química Analítica.

La sección de Química Analítica, dotada con modernos equipos de laboratorio, es considerada como clave indispensable para la realización de toda investigación que se adelante en el Centro y ha desarrollado trabajos de considerable valor para la industria cafetera. Presta servicios no sólo a las demás secciones del Centro, sino también a otras dependencias de la Federación, tales como Comités departamentales, municipales, y también a los cafeteros en particular.

La importancia de esta Sección es tenida también en cuenta para la coordinación de ciertos trabajos que adelantan otras entidades nacionales, como son el Instituto Geográfico Militar y Catastral, la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, y además, en el exterior, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, Costa Rica.

Actualmente se ocupa de llevar a término el proyecto sobre utilización de la pulpa de café como alimento en forma racional para el ganado, y ya ha avanzado lo suficiente en la obtención de sistemas de beneficio del café; adaptación de silos para guardar pulpa como alimento; construcción de hornos especiales para secados de pulpa y de café. Además adelanta otras investigaciones con respecto al perfeccionamiento de una balanza que por peso permitirá determinar los grados de humedad del café en pergamino, lo cual será de sumo valor desde un punto de vista comercial.

La Federación Nacional de Cafeteros, con el ánimo de tecnificar los métodos de investigación, se ha propuesto llevar a cabo la adquisición de un personal técnico eficiente, y por lo tanto cuenta ya con un distinguido grupo de profesionales extranjeros que desempeñan el 50 % de las Jefaturas de Sección, siendo los técnicos nacionales, en su mayoría, especialistas competentes.

Se está tratando actualmente el contrato con un entomólogo europeo para encargarse de la sección correspondiente, pues la persona que desempeñaba este cargo realiza una especialización en los Estados Unidos.

Pronto empezará a funcionar la Sección de Fisiología Vegetal, que estará a cargo de un especialista alemán, la Sra. del Dr. Otto Urhan, actual Jefe de la Sección de Fitopatología.

Con gran satisfacción se registra el hecho de que instituciones de otros países, como por ejemplo el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, Costa Rica, y los de algunas otras repúblicas de las Antillas, Centro y Sudamericanas, estén buscando la manera de coordinar recíprocamente los trabajos técnicos que sobre café se adelantan últimamente.

La Dirección del Centro está a cargo del Jefe del Departamento Técnico de la Federación, Dr. Ramón Mejía Franco, desde hace 9 años. Es el encargado de velar por la mutua colaboración y efectividad en las labores que se llevan a cabo en las distintas dependencias del Centro, para que el conjunto cumpla el elevado propósito para que fué creado: "La defensa de la industria cafetera en todos sus aspectos".

Además, funciona en el Centro el Consejo Técnico, cuyo presidente es el mismo Director del Centro. Es tan sólo un cuerpo consultivo de todas y cada una de las secciones para el perfeccionamiento de los proyectos que se han de desarrollar, y también para determinar la participación que a cada sección le corresponda en su cooperación.

La Federación de Cafeteros, con plausible iniciativa de progreso para el país, ha captado con criterio realista la utilidad que del funcionamiento de este Centro es lógico esperar, máxime por las ventajas que desde el punto de vista cultural y económico obtienen los agricultores. Por lo tanto, no ahorra ningún esfuerzo para hacer de él una de las mejores instituciones encaminadas a lograr los objetivos que competen al sostenimiento equilibrado de esa justa posición comercial en que se ha logrado colocar el café en los mercados del exterior.

La preponderancia de la industria cafetera en Colombia se debe, si no en su totalidad, al menos en su mayor parte a las normas dictadas por este Centro, ya que la realización de los proyectos tienen como finalidad contribuir a capacitar en forma técnica a todos los cafeteros; resolver el mejor aprovechamiento y conservación de los suelos de las zonas cafeteras; reprimir los desfavorables efectos de las plagas y enfermedades que pueden diezmar las plantaciones, e industrializar ciertos subproductos del café.

Nuevas contribuciones de la ciencia para la solución del problema de la escasez de alimentos

En la 112ª reunión anual de la Asociación Británica para el Progreso de las Ciencias, que tuvo lugar en Newcastle sobre el Tyne, en Septiembre de 1949, el presidente de la Asociación, Sir John Russell, dedicó su discurso de apertura a la consideración del problema de la alimentación y de la población del mundo.

Señaló que la población actual del globo es de 2 300 millones y que aumenta en 20 millones por año. Esto significa un aumento medio de dos habitantes cada 3 segundos, día y noche, año tras año, con la posibilidad de que sean más que dos a medida que avanza la ciencia, mejoran los recursos sociales y aumenta la eficiencia de las organizaciones internacionales.

De los 40 500 millones de hectáreas del mundo que por razones climáticas son susceptibles de ser sembradas, sólo 12 000 a 15 000 millones (7 a 10 % de la superficie del globo) se

emplean para el cultivo de plantas útiles para la alimentación o la industria. No hay, sin embargo, que desesperar. La ciencia abre continuamente nuevas posibilidades.

Por ejemplo, la administración por boca de tiroxina o proteínas yodadas a vacas lecheras puede aumentar el contenido de grasa de la leche y el rendimiento de leche en un 20 %. Aún más dramático es el resultado de la administración de un estrógeno sintético bajo la piel, pues es capaz de hacer segregar leche a vaquillonas vírgenes o a vacas secas. Este es un primer paso hacia la eliminación del macho. En este sentido, experimentos realizados en conejos han mostrado que quizás, en un futuro cercano, se pueda hacer que una sola vaca de pedigree produzca 75 000 terneros sin tener que sufrir los dolores del parto. Los terneros provendrían de "incubadoras" vivientes", a saber, vacas de inferior calidad, en las que se ha implantado un huevo proveniente del animal de pedigree y que luego se fertiliza mediante inseminación artificial.

Entre otros resultados de investigaciones recientes de aplicación práctica inmediata, Sir John Russell mencionó el empleo de auxinas. Una fumigación con ácido β-naftoxiacético, 40 partes por un millón en agua, ha sido empleada por productores comerciales de tomates y pepinos para producir frutas cuya apariencia es normal y que carecen de semillas.

R. Brown, de Leeds, y A. R. Todd, de Cambridge, han encontrado que las semillas de "*witchweed*" (*Striga*), planta que parasita sorgos y mijos y es causa de grandes pérdidas en Africa e India, germinan sólo cuando son estimuladas por substancias excretadas por las raíces de éstos. La substancia responsable es aparentemente, un hidrato de carbono. Si las diferentes variedades de sorgo difieren en su capacidad para preparar y excretar este estimulante, podría idearse una prueba química que sería de gran utilidad para que los agricultores buscaran variedades resistentes.

También se refirió Sir John Russell al hecho de que varios organismos del suelo son capaces de producir substancias antibióticas análogas a la penicilina. Por ejemplo, Thaysen y otros han encontrado en suelos tropicales bacterias con un alto poder inhibitorio sobre el crecimiento de hongos. En ausencia de un buen fungicida para el suelo es posible que puedan controlarse eficazmente las enfermedades por hongos originados en los suelos mediante la introducción en éstos de organismos capaces de producir el antibiótico apropiado.

La División de Nutrición de la FAO

La FAO, sigla de Food and Agriculture Organization, creada en Quebec, Canadá, en 1945, con la adhesión de cuarenta y dos estados signatarios, agrupa actualmente a cincuenta y ocho. Las naciones signatarias se comprometen, según lo establece el preámbulo del documento de constitución, a "elevar el nivel de nutrición y de vida de los pueblos bajo sus respectivas jurisdicciones; asegurar el mejoramiento de la eficiencia de la producción y distribución de todos los productos alimenticios y agrícolas, y mejorar las condiciones de las poblaciones rurales".

Entre las funciones específicas de la Organización, detalladas en el artículo primero, e destacan por su importancia las siguientes: "La organización recogerá, analizará, interpretará y difundirá información relacionada con la nutrición, los alimentos y la agricultura; promoverá y, cuando sea conducente, recomendará una acción nacional e internacional con respecto a la investigación científica, tecnológica, social y económica relacionada con la nutrición, los alimentos y la agricultura; mejorará la educación y la administración (en estos campos)...; proporcionará la colaboración técnica que los gobiernos soliciten".

Es evidente, por lo tanto, que la nutrición es el tema central de la Organización de FAO; más aun si se tiene en cuenta que ha sido designado Director General Sir John Boyd Orr, vastamente conocido por su obra y sus afanes en este sentido, y Presidente del Comité Ejecutivo el Prof. André Mayer. Por su parte, la División de Nutrición tiene como Director al Dr. W. R. Aykroyd, distinguido investigador conocido por sus contribuciones al problema mundial de la nutrición.

El cuerpo directivo de FAO está formado por representantes de todas las naciones miembros, que se reúnen una vez al año en una conferencia que puede llamarse "Parlamento Mundial de la Alimentación'. La Conferencia se ha reunido hasta ahora en Quebec, Canadá (1945), en Copenhague, Dinamarca (1946), en Ginebra, Suiza (1947) y dos veces en Washington Estados Unidos en 1948 y 1949.

El Consejo de FAO, también conocido como Consejo Mundial de la Alimentación, está formado por representantes de 18 naciones miembros. Lleva a cabo el trabajo de la Conferencia entre sus Sesiones Anuales y dirige la política del Comité de Emergencia Internacional de Alimentación (IEFC), cuerpo que tiene la misión de aconsejar sobre la distribución de disponibilidades agrícolas escasas y que colaboró con FAO para ahuyentar el hambre que amenazaba a algunas regiones del mundo durante los primeros años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial.

Además de sus Servicios de Administración y de Información, el Secretariado de Fao se divide en siete divisiones técnicas: Agricultura, Distrbución, Economía y Estadística, Pesquería, Bosques, Nutrición y Economía rural. Estas divisiones desenvuelven sus actividades en tres principales direcciones: tareas dentro de la rutina de FAO; estudios técnicos independientes, y operaciones de carácter regional y nacional.

Una de las tareas principalísimas de FAO es mantener al día la información sobre la situa-

ción alimenticia mundial, a los efectos de proporcionar a la Conferencia Anual y al Consejo, en sus reuniones, datos fidedignos sobre el tema. Es así que se preparan las "Planillas Balances de Alimentos" para cada país en particular, calculadas per cápita para las diversas fuentes de alimentos. Estos datos se transforman a su vez en tablas de calorías y de proteínas, grasas y carbohidratos disponibles por habitante.

Esta información se completa con datos obtenidos de investigaciones sobre la dieta y el estado de nutrición de diversas poblaciones. El problema crece en magnitud si se tiene en cuenta que la valoración apropiada de las investigaciones sobre dietas, así como la interpretación correcta de los datos sobre estado de nutrición sólo puede realizarse si se consigue definir con precisión las necesidades nutritivas y calóricas de los individuos que viven en las más diversas condiciones en todas partes del mundo.

Se estima una necesidad fundamental el acordar raciones suplementarias a los grupos vulnerables donde la situación nutritiva de la población es mala, y en este sentido la División de Nutrición de FAO trata de estimular la realización de tales programas en las naciones miembros que los necesitan con urgencia.

Asimismo, la División ha trabajado en estrecha colaboración con el Fondo Infantil Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas (UNICEF) desde su creación. En 1947 el UNICEF inició programas de raciones suplementarias en diversos países de Europa que sufrieron intensamente como resultado de la guerra. Los programas fueron preparados con el fin de proveer alimentos de alto valor nutritivo a los niños, gestantes y nodrizas. Desde entonces la División de Nutrición ha aconsejado y prestado ayuda técnica al UNICEF para el desarrollo de programas de este tipo que últimamente se han aplicado en el Medio y Extremo Oriente. Se están preparando, además, planes para iniciar demostraciones en América Latina. Se tiene la esperanza que estas demostraciones y la labor realizada induzca a muchos países a establecer en forma permanente programas de raciones suplementarias.

Se ha tenido especialmente en cuenta que el factor educación, en el aspecto de la nutrición, es fundamental en la realización de todo programa de largo alcance destinado a mejorar los hábitos alimenticios. En este sentido la División de Nutrición ha recogido información sobre los diversos métodos que se han aplicado con buen éxito en varios países o grupos de individuos. Por lo demás, este aspecto de la educación no puede considerarse separadamente del problema general de elevar el nivel general de la educación, lo que plantea problemas especiales a cuya solución han contribuído en parte la aplicación de diversas técnicas especiales. La División tiene planeado publicar una serie de informes que permitirán a los países miembros beneficiarse de la experiencia recogida en otros estados; además, se proveerán facilidades para la enseñanza, como por ejemplo films educativos; esto se ha hecho ya para los países del Extremo Oriente donde se consume el arroz, donde se ha distribuído un film educativo titulado "El arroz y la salud".

Constituye tema de especial preocupación la "Educación Superior" en nutrición. En este sentido la División de Nutrición se ha esforzado por recoger información sobre las facilidades que encuentran los nutriólogos en las diversas partes del mundo así como las posibilidades de que disponen para ampliar sus conocimientos en el exterior.

También se ocupa la División de otros problemas, como los de producción y preservación de los alimentos; el mejor empleo de alimentos que hasta ahora eran destinados a los animales o se desperdiciaban totalmente, como sucedía con la leche desnatada en muchas partes; en este sentido, esta leche, desecada, ha encontrado una demanda importante como consecuencia de haber sido incluída entre los programas de raciones suplementarias del UNICEF.

En lo que se refiere a programas de nutrición, algunos han tomado la forma de conferencias seguidas de trabajo directo sobre el terreno. Se reunió, así, en 1948, en Baguio, Filipinas, un comité de expertos en nutrición de Asia Oriental, y en Montevideo, Uruguay, tuvo lugar una conferencia relacionada con problemas de la nutrición. Ambas conferencias aprobaron recomendaciones destinadas a facilitar a los gobiernos la iniciación y desarrollo, con la colaboración de FAO, de programas dirgidos a mejorar la situación alimenticia de esos países. En los últimos meses, miembros de la División de Nutrición han viajado por Extremo y Cercano Oriente, y por América Latina para ayudar a llevar a la práctica las recomendaciones aprobadas, especialmente por medio de la creación de organizaciones e institutos nacionales y regionales de nutrición.

Debe hacerse notar que el éxito alcanzado por los programas realizados por la División de Nutrición se deben no sólo al trabajo desarrollado por la División y por la FAO, así como el apoyo financiero encontrado, sino también a la existencia, en todas partes, de importantes instituciones nacionales dedicadas a la nutrición y a la amplia cooperación prestada por los nutriólogos y hombres de ciencia en general en la aplicación y desarrollo de tales programas. La empresa de mejorar la nutrición de los pueblos del mundo implica la resolución de una variedad de problemas, muchísimos de los cuales, naturalmente, son de naturaleza política, económica y agrícola. También implica el resolver muchos problemas de fisiología y nutrición.

FAO no tiene facilidades para la investigación y la División de Nutrición tiene que depender enteramente, para la realización de su trabajo, de los resultados de las investigaciones realizadas en otras partes.

EL MUNDO CIENTÍFICO

Nuevas publicaciones periódicas

La Academia Press Inc. (125 East 23 rd Street, Nueva York 10) anuncia la edición de una nueva publicación anual y de una revista trimestral.

La primera, con el nombre de *Advances in Agronomy*, será dirigida por el Dr. A. G. Norman y está destinada a revisar los principales progresos efectuados en ese campo. El primer volumen, de un costo de 7.50 dólares, contiene, entre otros, un trabajo de Hayward y Wadleigh sobre el crecimiento de plantas en suelos salinos y alcalinos; otro, de Crafts y Harvey, sobre control de malezas, y uno de Berger sobre el boro en los suelos y las cosechas. Contiene, además, un capítulo dedicado a la soya, otro a la producción de papas y un tercero al mejoramiento de la alfalfa.

La revista llevará el nombre de *Experimental Cell Research* y está destinada a publicar trabajos sobre la actividad, estructura y organización de la célula y subunidades. Incluye también el estudio de los virus. Aparecerá en inglés, francés y alemán. Entre su cuerpo de editores figura T. Casperson y J. Runnstrom, de Suecia, a quienes deben enviarse los trabajos. Completan la lista H. B. Fell y J. F. Danielli, de Inglaterra, y F. O. Schmitt, P. Weiss y R. W. G. Wyckoff, de Estados Unidos.

El primer número contiene, entre otros trabajos, uno de F. Crick y A. Hughes, sobre las propiedades físicas del citoplasma; una investigación de N. B. Kurnick sobre dosificación del ácido desoxirribonucleico y otra de A. Engstrom sobre la distribución de las masas de una simple fibra nerviosa. El costo de la suscripción es de 10 dólares anuales.

Selecta Chimica

Ha aparecido el número 8 de este Boletín de la Asociación de Ex alumnos de la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de la Universidad de San Pablo (1).

Contiene un corto trabajo sobre la descomposición térmica de la piridina, de P. Krumholz, quien obtuvo por tratamiento de la misma a 850° α-α'; α-β y β-γ-dipiridilo como principales productos, y como substancias en pequeño rendimiento otros dipiridilos, indol, indolicina y benzonitrilo.

A éste sigue una conferencia de A. W. Gauger, Director de la Estación Experimental de Industrias Minerales del Pennsylvania State College, sobre la naturaleza del carbón, en la cual presenta primero los datos analíticos más importantes que sobre el mismo se poseen y su clasificación, dedicando luego un capítulo a estudiar su constitución. Mientras nadie duda ya que el componente orgánico presente en el carbón derivó de los vegetales por procesos químicos y biológicos lentos, muy poco se conoce sobre la constitución de este componente.

Finalmente el Prof. H. Rheinboldt hace la efemérides química del año 1949, comenzando con el 1599, en el cual Ferrante Imperato, farmacéutico y naturalista de Nápoles, publicó su obra de historia natural donde describe la plombagina como "*grafio piombino*" y termina en 1899 que ve el desdoblamiento de un amonio cuaternario por Pope y Peacky, el anuncio por Ruff de un método de degradación de azúcares por oxidación, el hallazgo por Schiff de la titulación de aminoácidos previa adición de formaldehido, la enunciación por Thiele de la teoría de las valencias parciales, la introducción por Winkler del cátodo de hilos de platino en el electroanálisis y la preparación del ácido vinilacético por Wislicenus. Este trabajo tiene 37 páginas y constituye una fuente muy erudita de historia de la química.

(1) *Selecta Chimica*, N° 8, 110 págs. San Pablo (Brasil), 1949. Caixa Postal 5474.

Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias

El último número de la revista *Sciences*, órgano de la Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias, trae una información completa sobre la 68° reunión de la misma, que se realizó en Clermont-Ferrand a mediados del año pasado.

Fué inaugurada por un discurso de bienvenida del Rector de la Universidad, Prof. M. Delage, al cual siguió una alocución del Presidente de la Asociación, Prof. Cholley. En los días siguientes se reunieron las diversas secciones y entre otras hubo una conferencia general, a cargo del Prof. Hovasse, sobre "Las variaciones no hereditarias y su rol en la evolución". El último día, por pedido de la Unesco, se consideró el tema especial "El hombre y la alimentación".

Para 1950 fué elegido presidente el Profesor Danjon, Miembro del Instituto de Francia y Director del Observatorio de París.

Escuela de Farmacia en la Universidad de Londres

La Universidad de Londres ha adquirido el edificio que la Sociedad Farmacéutica de Gran Bretaña estaba construyendo con destino a una

Escuela de Farmacia. Tendrá el mismo fin y será conocido como Escuela de Farmacia de la Universidad de Londres.

Este resultado no es sino el producto de una evolución que comenzó por el establecimiento, en 1842, de una Escuela de Farmacia dependiente de la Sociedad Farmacéutica. En 1925 fué incorporada a la Universidad y su laboratorio de farmacología bajo la dirección del Prof. Burn llegó a ser ampliamente conocido. Como esta Escuela resultara pequeña, la Sociedad resolvió iniciar la construcción de otra, que acaba también de pasar a la Universidad.

Conferencia Universitaria (Florencia)

La Quinta Conferencia de Profesores Universitarios, organizada por la Asociación Internacional de Profesores y Conferenciantes Universitarios (I.A.U.P.L.) tendrá lugar en Florencia, Italia, del 12 al 16 de abril. Se reunirá bajo la dirección del Presidente, Prof. A. Portmann, de la Universidad de Basilea y considerará los siguientes temas: 1) Las equivalencias de calificaciones universitarias; 2) Los sistemas universitarios de licencia extendida y periódoca; 3) Los servicios sanitarios para los estudiantes en las universidades.

La Conferencia, lo mismo que la I.A.U.P.L., persigue el fomento de la fraternidad académica entre los profesores de las universidades de todos los países.

Los interesados en concurrir deberán enviar el importe de la inscripción (10 chelines) al Secretario de I.A.U.P.L., Mrs. Cecil, 13, Old Square, Lincoln's Inn, London, W.C.2.

Consejo Internacional de Uniones Científicas

El Consejo Internacional de Uniones Científicas, cuya presidencia ejerce el Prof. A. von Muralt, de Suiza, resolvió en su última reunión plenaria clasificar a las Uniones Internacionales que están afiliadas al mismo en dos grupos. Uno de ellos comprende las Uniones de carácter general como la de Astronomía, Geodesia y Geofísica, Química, Física y Ciencias Biológicas. El otro grupo consiste en Uniones especializadas, como la Unión Radio científica, la de Geografía, Cristalografía, Mecánica e Historia de las Ciencias.

Además, se creó una comisión especial para establecer las condiciones que deberán cumplir las Uniones que se constituyan para ser aceptadas por el Consejo. Igualmente, se resolvió entrar en contacto con instituciones regionales que tengan fines similares a los del Consejo, en especial con las diversas organizaciones panamericanas.

Los diversos países están adheridos al Consejo por intermedio de sus Academias Nacionales. La Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires es la organización argentina adherida al mismo.

Becas latinoamericanas de la Fundación Guggenheim

La Fundación Guggenheim, continuando el programa de becas latinoamericanas comenzado en 1929, ha acordado, para 1949, 22 becas a estudiantes y graduados latinoamericanos. De dicho número, 16 son para temas exclusivamente científicos, a saber: Dr. Ernesto Gutiérrez Ballesteros (México) estudios citológicos de amebas parasíticas en el hombre. Dr. Arístides Herrer Alva (Perú), reservorios de enfermedades transmitidas por insectos. Dr. José Pisanty Ovadía (México), acción de glucósidos cardíacos sobre los sistemas enzimáticos que intervienen en la liberación de energía por parte del corazón. Dr. Roberto Luiz Pimenta de Mello (Brasil), química de la sangre, en particular el metabolismo de las porfirinas. Dr. Joao Baptista Veiga Salles (Brasil), fisiología celular, especialmente del riñón de vertebrados. Dr. Hermann Niemeyer (Chile), metabolismo celular. Dr. Raúl Esteban Trucco (Argentina), química de bacterias. Sr. John Lane (Brasil) taxonomía de mosquitos neotropicales. Dr. Abelardo Moreno Bonilla (Cuba), pájaros de Cuba. Dr. Juan José Parodiz (Argentina), moluscos de la Argentina y áreas adyacentes. Dr. Juan José Vanzolini (Brasil) taxonomía de lagartos del Brasil. Dr. José Oiticica Filho (Brasil) taxonomía de mariposas del Brasil. Dr. Carlos de Paula Couto (Brasil), mamíferos primitivos sudamericanos. Sr. Llewellyn Ivor Price (Brasil), reptiles fósiles del Brasil. Sr. Jesús M. Idrobo Muñoz (Colombia), morfología y taxonomía de marantáceas de Colombia. Dr. Leopoldo Nachbin (Brasil), teoría de los grupos topológicos.

La Fundación, que como se sabe fué creada por el Sr. Simón Guggenheim y su señora en memoria de su hijo John Simon Guggenheim, ha acordado, en veinte años, 280 becas a estudiantes y graduados de latinoamérica, totalizando una inversión de 650.000 dólares.

Este año, las 22 becas, número que incluye las acordadas para literatura y música, han correspondido en la siguiente proporción a los países latinoamericanos: Brasil 8, México 5, Chile 2, Argentina 2, Ecuador 1, Panamá 1, Perú 1, Cuba 1, Colombia 1.

Sexto Congreso Internacional de Historia de las Ciencias

La Unión Internacional de Historia de las Ciencias y la Academia Internacional de Historia de las Ciencias, de acuerdo con el organismo holandés afiliado a la Unión, han organizado en Amsterdam el Sexto Congreso Internacional, el cual tendrá lugar del 14 al 20 de agosto, siendo su sede la Universidad de Amsterdam. Existirán cuatro secciones principales:

1) Historia de la matemática, física y astronomía; 2) Historia de la química, farmacia y biología; 3) Historia de la ciencia aplicada

y de la tecnología; 4) Historia de la medicina.

Las reuniones de esta última sección constituirán, a su vez, un congreso de la Unión Internacional de Historia de la Medicina.

Los trabajos deben remitirse antes del 1º de mayo de 1950, acompañados de un resumen de 100 a 150 palabras. La cuota será de 10 dólares o su equivalente. Una mayor información puede obtenerse del secretario, Prof. H. J. Forbes, Haringvlietstraat 1, Amsterdam-Zuid, Holanda.

La biblioteca Lincoln

Se ha inaugurado en Buenos Aires la Biblioteca Lincoln, del Servicio Informativo de los Estados Unidos, organizada en forma similar a otras, numerosas, creadas por el Departamento de Estado de la Unión. La Biblioteca reúne un conjunto importante de obras de toda clase, de ciencias y literatura, así como publicaciones periódicas de género diverso. Cuenta, además, con una sección juvenil y una sala especialmente destinada a los actos culturales, conferencias, exposiciones, conciertos etc. Se ha encomendado la dirección de la misma al señor Andy Wilkison, quien estará secundado en su gestión por la señorita Peggy Ann Miller y la señora Nélida de Luca de Dufour.

La inauguración de la nueva biblioteca dió lugar a tres lucidos actos, en el primero de los cuales hicieron uso de la palabra el Embajador de los Estados Unidos, Sr. Stanton Griffis y el Director de la Comisión Nacional de Cultura, Sr. Antonio P. Castro, presentados por el agregado cultural a la embajada norteamericana, Doctor Robert G. Caldwell. En otro acto disertó el señor Arturo Capdevila y la última de las ceremonias estuvo dedicada a la colectividad estadounidense, con la intervención de destacados oradores.

Cursos de perfeccionamiento para químicos

La cátedra de Fisicoquímica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha organizado los siguientes cursos libres para el año lectivo 1950:

1) Teoría de la afinidad; 2) Fisicoquímica de proteínas (continuación; 3) Teoría de grupos y su aplicación en Química; 4) Control automático; 5) Ecuaciones diferenciales; 6) Termodinámica química (continuación); 7) Cinética de las reacciones entre iones y entre iones y dipolos en soluciones líquidas; 8) Electrólitos; 9) Tema especial de Química teórica (continuación).

Informes en Perú 222 (Laboratorio de Fisicoquímica).

Noticias varias

—El Dr. Morris Fishbein, editor del *Journal of the American Medical Association* desde el año 1924, ha dejado su cargo, siendo su sucesor el Dr. Austin E. Smith, director de la División de Terapéutica e Investigaciones de la American Medical Association. La actividad desarrollada por el Dr. Fishbein durante todos estos años ha contribuído en mucho a mejorar el nivel de la publicación que dirigía y, en general, de todas las publicaciones médicas del gran país del norte. El fué el responsable de la edición del *Quarterly Cummulative Medical Index*, escribió un libro sobre *Medical Writing*, y a través de la revista *Hygeia*, que también dirigía, de libros, conferencias y artículos, fué uno de los principales factores en la divulgación de las ciencias médicas entre el público general.

—Ha pasado unos días en Buenos Aires el Dr. George B. Cressey, Director del Departamento de Geografía de la Universidad de Siracusa, Estado de Nueva York, y Presidente de la Unión Internacional de Geografía.

Su visita se debió a un viaje que está realizando por Latino América para visitar los organismos afiliados a la Unión y también interesar a los países aún no afiliados para que ingresen en la misma.

Necrología

—Falleció en Buenos Aires el Dr. Pablo Arata, personalidad de distinguidos méritos en los círculos universitarios y científicos del país. Egresado como médico de la Universidad de Córdoba, donde realizó numerosos trabajos de investigación, se incorporó a la docencia universitaria en 1919, como profesor suplente de microbiología en la Facultad de Ciencias Médicas de la misma. Posteriormente ocupó la cátedra como titular y más tarde ingresó al Consejo Directivo de dicha Facultad. Desempeñó también los cargos de Jefe de Microscopía Clínica y Análisis en el Hospital San Roque, Jefe de Laboratorio de la Asistencia Pública, del Hospital de Niños, y Director del Laboratorio de ese establecimiento, aportando siempre la valiosa contribución de su capacidad de estudioso.

Resoluciones de la Conferencia de Expertos Científicos de América Latina

Instituciones científicas en América Latina

Recomendar a la UNESCO:

A.—1) Que se confeccione una nómina clasificada de las instituciones científicas, su organización y sus posibilidades de trabajo;

2) Que se establezca una coordinación nacional de dichas instituciones, y luego se relacionen con las instituciones similares de América Latina;

3) Que fomente la creación de Centros Latinoamericanos de Investigación, que por su naturaleza y costo de instalación y mantenimiento no podrían crearse y menos sostenerse

por la sola fuerza económica actual de algunas naciones de Latinoamérica.

4) Que se creen estaciones biológicas, y otras que por las características regionales constituyan y puedan constituir centro de interés científico para todos los países de Latinoamérica.

B. – Que los Gobiernos de las naciones latinoamericanas instituyan Fondos Nacionales de Investigación, con asignaciones pecuniarias suficientes para cubrir los siguientes gastos:

1) Adquisición y construcción de equipos para trabajos de investigación, obedeciendo a programas flexibles, por un lado concordes con los intereses relativos a la ciencia pura, y por otro lado, con los intereses relativos a la ciencia aplicada.

2) Concesión de subvenciones a institutos y laboratorios científicos, con el fin de organizar y adiestrar el personal, ya sea bajo forma de suplemento a los salarios, para instituir el régimen de la dedicación total, ya sea como becas a los estudiantes y post-graduados para proteger las vocaciones científicas, o también, bajo forma de permanencia en otras instituciones del propio país o en el extranjero, o de invitaciones a los hombres de ciencia extranjeros de valor, para permanecer en los laboratorios e institutos científicos de cada nación.

3) Creación de nuevos laboratorios y centros de investigación para tratar problemas determinados, nacionales o regionales.

Relaciones con los organismos científicos internacionales

1) Recomendar a los hombres de ciencia y a las instituciones científicas latinoamericanas que constituyan asociaciones nacionales vinculadas a organizaciones tales como el Consejo Internacional de Uniones Científicas y la Asociación Internacional de Trabajadores de la Ciencia.

2) Recomendar que la Oficina de Cooperación Científica de la UNESCO en la América Latina establezca y mantenga estrecha colaboración con los organismos interamericanos pertinentes como la Organización de Estados Americanos, y con instituciones que aun no siendo internacionales en su estructura, lo sean por sus fines y desarrollen actividades científicas en los países de América Latina.

Actividades de la Oficina de Cooperación Científica de la Unesco en América Latina

Recomendar a la UNESCO:

a) Que la Oficina de Cooperación Científica de la UNESCO en América Latina, tenga su sede en Montevideo.

b) Que la Oficina de Cooperación Científica de la UNESCO en América Latina, tenga como zona de influencia la totalidad de las naciones latinoamericanas, y establezca y mantenga relaciones directas con entidades nacionales, oficiales o privadas, así como con los hombres de ciencia latinoamericanos.

c) Que se confíe a la Oficina de Cooperación Científica de la UNESCO en América Latina, el cumplimiento de las funciones establecidas en las resoluciones de esta Conferencia.

d) Que la Oficina, en el cumplimiento de sus cometidos, tenga primordialmente en cuenta toda la documentación de esta Conferencia, así como las opiniones vertidas por las Delegaciones en el curso de sus debates, acerca de todos y cada uno de los problemas que se presenten.

e) Que gestione ante los Gobiernos de los países Latinoamericanos Miembros de la UNESCO, la constitución de las Comisiones Nacionales respectivas correspondientes de la UNESCO.

f) Que gestione ante los Gobiernos Latinoamericanos la provisión de medios económicos y la autonomía financiera de las Comisiones Nacionales de la UNESCO, y asigne una cuota proporcional para los fines de investigación conjunta encomendados a la Oficina de Cooperación Científica de la UNESCO en la América Latina.

g) Que la Oficina de Cooperación Científica de la UNESCO en la América Latina mantenga las relaciones necesarias con el Instituto Internacional de la Hilea Amazónica, sin perjuicio de la autonomía que corresponde a ambas instituciones.

De la implantación del régimen de dedicación total (full-time)

Recomendar a la UNESCO y, por su intermedio, a los Gobiernos latinoamericanos:

a) Que las autoridades de las cuales dependan los institutos de investigación de esos países, establezcan cuanto antes el régimen de dedicación total *(full-time)* para los investigadores científicos.

b) Que ese régimen tenga carácter optativo, no debiendo ser impuesto obligatoriamente, sino solicitado por el investigador, y concedido según el parecer de un órgano que goce de autonomía, competencia e idoneidad moral, teniendo en cuenta el "*curriculum vitae*" (planilla de méritos) del investigador, su vocación, capacidad, solvencia moral y la conveniencia de la institución interesada.

c) Que el régimen de dedicación total pueda ser extensivo al personal técnico auxiliar en los trabajos de investigación.

d) Que el régimen de dedicación total no

EL CIELO DEL MES

Sol, Planetas y Satélites

El *Sol* sale el 1º de marzo a las 5.45, el 11 a las 5.50 horas, el 21 a las 5.58 horas y el 31 a las 6.05 horas, poniéndose en las mismas fechas, respectivamente, a las 18.32, 18.18, 18.03 y 17.51; vemos entonces que la duración del día, que a comienzos de mes era de 12 horas 47 minutos, ha disminuido hasta 11 horas 45 minutos el día 31.

El Sol permanecerá en el hemisferio austral hasta el día 21 a la hora 0.36, cuando cruza el ecuador celeste; en este instante la Tierra se encuentra en el equinoccio de otoño para nosotros, y de primavera para los habitantes del hemisferio boreal, y en esa fecha la duración del día es igual a la de la noche: 12 horas cada uno. Este cruce del ecuador celeste es el punto de partida de muchos cálculos astronómicos y eclesiásticos, pues los calendarios hebreo y cristiano, y también la reforma gregoriana, han tratado que este suceso acaeciera siempre el 21 de marzo; también desde allí se comienza a contar las posiciones de las estrellas en ascención recta, partiendo desde 0 horas, todo a lo largo del ecuador celeste hacia el Este, hasta llegar a las 24 horas; en consecuencia, una hora en ascención recta abarca 15 grados.

La posición del Sol, que el día 1º era de 7° 53' Sud, va disminuyendo lentamente hasta ser 0° el día 21, y a fin de mes se halla a 3° 51' Norte.

El día 18 tendrá lugar un eclipse anular de Sol, que será invisible para nuestro continente, con excepción hecha del Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego y Antártida Argentina. El fenómeno se observa parcialmente en la tierra continental entre las 11 y 12 horas (tiempo de verano), y en la Artártida después de las 13 horas (tiempo de verano); la fase central ocurre a muy poca distancia del Polo Sud. Quince días después de un eclipse de Sol tiene lugar un eclipse de Luna, en nuestro caso, el 2 de abril próximo.

La *Luna* estará en fase llena el día 4, alrededor de las 6.45 horas; en cuarto menguante el 10 a las 22.44; luna nueva será el 18 a las 11.26 y cuarto creciente el 26 a las 16.05 horas. En su marcha por frente a las estrellas ocultará a varias de ellas; son interesantes de observar con pequeño auxiliar óptico (prismáticos o catalejos serían suficientes) las estrellas Sigma Scorpii, el 9 de marzo a las 23.03 horas, la que desaparecerá por el borde brillante para luego reaparecer, 48.8 minutos más tarde por el borde oscuro; pocas horas después, el 10 a las 3.01 horas, se ocultará la estrella Alfa Scorpii, *Antares*, para reaparecer, igualmente por el borde oscuro, 59 minutos más tarde. Otras estrellas serán ocultadas días después, pero son objetos para el que posee telescopio.

El día 31 ocurrirá la única conjunción de la Luna con un planeta, digna de observarse como espectáculo sideral; nuestro satélite pasará cerca de Saturno con una separación angular de medio radio lunar.

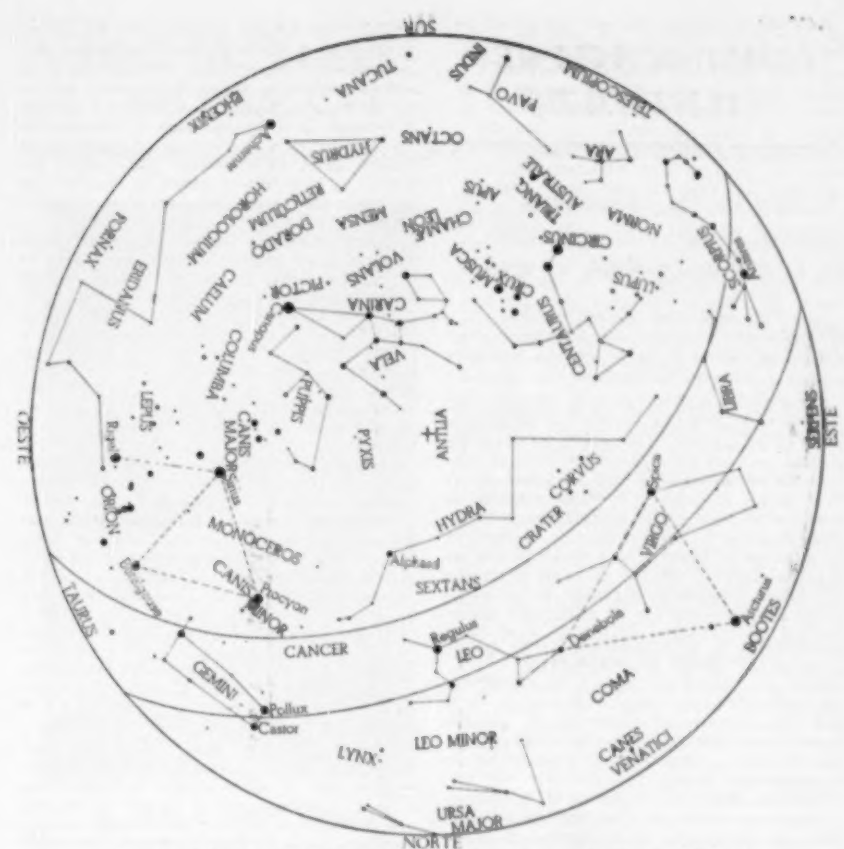
Mercurio estará en conjunción con Júpiter, en el cielo matutino, a una distancia de 1° 14', al Norte, y el día 16 saldrá por el horizonte Este a su mayor distancia angular desde el Sol hacia el Sud; el 28 estará en conjunción superior, es decir, detrás del Sol.

A *Marte* lo veremos en el cielo a regular altura hacia el Este, brillante y de color rojizo. En el mapita que acompaña esta nota podremos localizarlo buscando al astro, que se encontrará casi encima de la letra V en la palabra VIRGO. El 23, alrededor de las 2 horas, estará en oposición, es decir, se encontrarán alineados el Sol, la Tierra y Marte; 4 días después Marte tendrá su menor distancia a la Tierra: unos 97 000 000 de kilómetros. Esta aproximación no es favorable para ver algunos de los detalles en su superficie, que algunas veces han despertado el interés del público; probablemente se verán las calotas polares y alguna "marca" grande equivalente a los llamados continentes o mares marcianos. Para mejor observación de la superficie de Marte es de preferir la oposición, que ocurrirá el 2 de mayo de 1952, por ser su distancia a la Tierra mucho menor en esa época: unos 82.3 millones de kilómetros; y mucho mejor

---

sea incompatible con el ejercicio de la enseñanza de la especialidad del investigador.

e) Que en la reglamentación práctica del régimen de dedicación total, no se interprete a ésta como una simple cuestión de horario de trabajo o de remuneración al trabajo, sino como la aceptación, por parte del investigador, de la responsabilidad moral de consagrar efectivamente sus actividades y preocupaciones a la investigación científica, complementada por la garantía de que le serán dados los recursos materiales para su propia subsistencia y la de su familia.



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 10 horas de tiempo sidéreo

aún el 25 de junio de 1954, en que se aproximará hasta 53.4 millones de kilómetros.

Júpiter sigue siendo astro matutino y aparece a principios de mes, casi una hora después de Venus y unos 7° al Sud de este planeta; a fines de mes saldrá con un cuarto de hora de atraso con respecto a Venus.

Saturno va mostrando sus anillos paulatinamente más de canto, presentándose a la visión telescópica como un disco atravesado por una corta barra. Consultando el mapa se lo podrá localizar en aproximadamente la región comprendida en la *l* de *Regulus* y la *D* de *Denebola*. El 31 estará en conjunción con la Luna, encontrándose el planeta a solamente medio radio lunar al Norte.

Urano ya se encuentra muy al Oeste, marchando al frente de la constelación Gemini, y pronto se perderá en el crepúsculo vespertino.

Neptuno será visible solamente con ayuda instrumental, pues su brillo es muy débil para distinguirlo entre las otras estrellas de brillantez semejante. Se lo podrá localizar a unos dos milímetros sobre la *R* de la palabra VIRGO.

Las Constelaciones Visibles

El mapa de este mes nos muestra las constelaciones visibles desde Buenos Aires a las 10 horas de tiempo sidéreo, que corresponde a las 2 horas el 5 de febrero, y a la 1 hora el 20 del mismo mes; a las

(Continúa en la página 144)

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Acción de las radiaciones caloríficas sobre la reducción de la oxihemoglobina in vivo (*)

Por Máximo Valentinuzzi
(Instituto de Investigaciones Médicotecnológicas del Ministerio de Salud Pública, República Argentina)

Entre los grandes temas de la medicina del trabajo está el del efecto de las radiaciones sobre el ser humano y la manera de evitar las posibles acciones patológicas. Los recursos preventivos se fundan en el conocimiento científico de los fenómenos en juego. Desde la creación del Instituto de Investigaciones Médicotecnológicas, en 1947, la Sección Biofísica se ha preocupado de ese tema y de los problemas sanitarios conexos. Hemos abordado el estudio de algunas cuestiones vinculadas a las radiaciones corpusculares y a las radiaciones ondulatorias. Anticiparemos aquí unas pocas referencias sobre lo que estamos haciendo acerca de la acción de los rayos caloríficos.

Con el propósito de observar efectos de radiaciones caloríficas (rojas e infrarrojas) en la piel humana, hemos hecho tanteos previos usando el *método capilaroscópico* y el *método espectroscópico*. Por diversas razones hemos adoptado este último.

Nuestro objetivo es observar el comportamiento de un fenómeno vital dado, relacionándolo con la energía de la fuente calorífica. La hipótesis de trabajo ha sido la de que el fenómeno elegido ha de responder al aumento de energía (dosis aplicada) según una gráfica en S tal como las que se encuentran en las curvas de lesión, las curvas de óxido-reducción, etc.

La técnica de examen es la que Samuels (1) ha utilizado en cicloscopia ginecológica. El aparato consiste en un pequeño espectroscopio con el cual se examina un pliegue de piel (de una región interdigital, por ejemplo) iluminándolo desde la cara opuesta con una lámpara que da el espectro visible completo. A causa de que el tejido se halla sometido a cierta presión, el espectro de absorción de la oxihemoglobina, que está presente al comienzo, es reemplazado por el de la hemoglobina cuando las células han consumido todo el oxígeno disponible. Este tránsito es progresivo. En efecto, al cabo de un cierto tiempo se producen desapariciones y reapariciones del espectro de la oxihemoglobina, y, luego, transcurrido un intervalo bastante mayor, se estabiliza y persiste el espectro de la hemoglobina. Es conveniente medir, pues, esos dos tiempos. Al margen de nuestro tema, recordaremos que, según Samuels (1), esos tiempos varían de acuerdo con el estado hormonal del individuo, especialmente de la mujer.

Dado ese fenómeno de reducción hemos procedido a averiguar cómo se modifica, es decir, si se acortan o alargan los dos tiempos referidos, habiendo sido sometida previamente la piel a la acción de radiaciones caloríficas. Para ello empleamos una resistencia eléctrica común llevada a la incandescencia, de la cual podemos conocer la energía emitida por unidad de tiempo y la longitud de onda en que se hace la máxima emisión, en base a las leyes, respectivamente, de Stefan-Boltzmann y de Wien.

Las observaciones efectuadas hasta ahora dan un acortamiento del primer tiempo, que alcanza a ser la mitad del inicial, a medida que se incrementa el tiempo de irradiación; y un alargamiento del segundo tiempo. Así, por ejemplo, de 50 s para el primer tiempo y de 100 s para el segundo tiempo, se logra 25 s y 150 s, respectivamente, con una radiación calorífica de 30 s. La radiación llevada hasta los 60 s sobreagrega, en general, pequeñas disminuciones del primer tiempo y pequeños aumentos del segundo tiempo, una vez obtenidas las grandes diferencias antes indicadas. Aparentemente, los valores tienden a agruparse en la manera prevista.

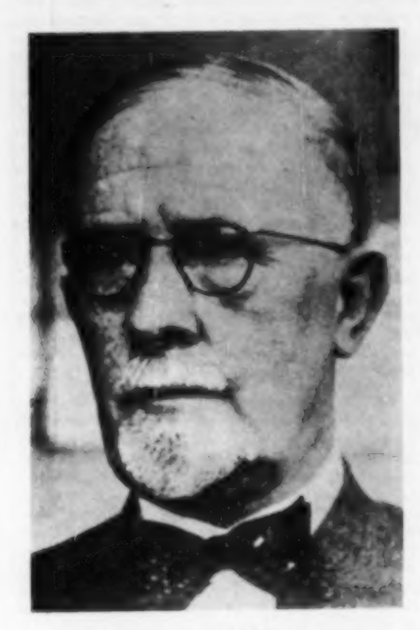
El acortamiento del primer tiempo de control traduciría una intensificación del metabolismo celular. A este fenómeno se agrega poco a poco, prolongándose el tiempo de irradiación (dosis), el de la vasodilatación capilar, manifiesto en la hiperemia cutánea. Se puede decir, por lo menos provisionalmente, que el aumento en el consumo de oxígeno producido en los tejidos es contrarrestado por la mayor irrigación, procesos que traen como consecuencia, por un lado, una precocidad en la producción de los primeros borramientos del espectro de la oxihemoglobina y, por otro, un retraso en su borramiento definitivo.

El autor trata de observar cuantitativamente el efecto de las radiaciones caloríficas sobre la piel mediante el examen espectroscópico del tiempo de reducción de la oxihemoglobina presente en el tejido expuesto a cantidades de energía radiante progresivamente crecientes. Parece resultar de sus valores que las células, que constituyen el agente reductor, refuerzan su actividad metabólica por efecto de las radiaciones aplicadas, provocando éstas, a la vez, un mayor aflujo de oxihemoglobina.

(*) Nota presentada al *Primer Congreso Interamericano de Medicina del Trabajo* realizado en Buenos Aires del 1 al 15 de diciembre de 1949.

(1) Samuels, J.: *El ciclo genital de la mujer*. Buenos Aires, C. Vergara, 1939.

LOS PREMIOS NOBEL



Walter Rudolf Hess

(Premio Nobel de Medicina y Fisiología, 1949)

En el presente año han sido agraciados con el Premio Nobel de Medicina y Fisiología el Prof. Dr. W. R. Hess, profesor y director del Instituto de Fisiología de la Universidad de Zürich y el Dr. A. C. de Abreu Freire Egas Moniz, profesor *emeritus* de la Facultad de Medicina de la Universidad de Lisboa. Ambos investigalores se han ocupado preferentemente de las funciones del sistema nervioso central; uno en su aspecto fisiológico y el otro ha orientado su trabajo más bien hacia la clínica.

El Comité Nobel ha estimado que el Prof. W. R. Hess es merecedor de la más alta distinción que se confiere a un hombre de Ciencia por "el descubrimiento de la organización funcional en el diencéfalo para la coordinación de la actividad de los órganos internos".

W. R. Hess, hijo de Clemens Hess y de Gertrud (Fischer) Hess nació el 17 de marzo de 1881 en Frauenfeld, Suiza. Se educó en la Universidad de Lausanne, Berna, Kiel, Berlín y Zürich, recibiéndose de médico en 1906. Contrajo matrimonio con Luise Sandmeyer el 26 de abril de 1906. Sus dos hijos también se han destacado en el campo de la ciencia.

Después de haberse graduado de médico W. R. Hess ejerció la profesión durante varios años; primeramente en el Hospital del Canton Thurgau, hasta 1907. Después fué *"Assistent"* de la Clínica Oftalmológica de la Universidad de Zürich y en 1909-12 ejerció la profesión como oftalmólogo. En aquella época resuelve dedicarse por entero a la enseñanza y a la investigación en fisiología. Llega a ser *"Privatdocent"* de Fisiología, y más tarde (1917) es nombrado profesor de este ramo, ocupando al mismo tiempo el cargo de Director del Instituto de Fisiología de la Universidad de Zürich. Por más de 30 años ha dictado su cátedra en esta renombrada Universidad y actualmente, a los 68 años de edad, continúa sus trabajos de investigación, su labor docente y de divulgación científica.

Su patria le ha encomendado múltiples problemas de organización. Formó parte de numerosas comisiones, entre ellas una relacionada con la alimentación (Departamento de Salud Pública) y otras destinadas al estudio del cerebro. Fué elegido Presidente del 16º Congreso Internacional de Fisiología que tuvo lugar en Zürich en 1938. Durante los años 1931 a 1936 desempeñó el cargo de Director de la estación científica en el Jungfraujoch destinada al estudio del clima de altura. Es Presidente de la "Sociedad Suiza de Fisiología" y de la "Sociedad Médico-Biológica Suiza". No solamente ha ocupado —y ocupa en la actualidad— una posición destacada en la ciencia médica de su país, sino que numerosas sociedades científicas extranjeras lo han designado miembro honorario y miembro correspondiente.

Los primeros trabajos publicados por W. R. Hess se refieren a la fisiología del aparato circulatorio. No sólo estudia con interés problemas particulares, como el comportamiento de la musculatura arterial —tema que continúa estudiando en la actualidad con sus numerosos discípulos y colaboradores— sino que en particular le fascinan las ideas de conjunto. En todos sus trabajos se manifiesta claramente su afán por comprender las interrelaciones entre las distintas funciones. En un principio trató de edificar sus estudios circulatorios sobre bases físicas sólidas —seguramente influenciado por su padre que fué profesor de física— como lo demuestra un trabajo publicado en 1914 y que se refiere "al principio del esfuerzo mínimo aplicado al estudio de la hemodinámica". Analiza las vinculaciones entre las leyes de la hemodinámica, la magnitud del metabolismo general y las consecuencias para la termorregulación. Muchos años más tarde (1927) publicó en el *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie* una síntesis de estos estudios cuan-

titativos sobre la circulación, en la que establece relaciones entre la superficie de sección de los vasos, la resistencia que ofrecen, la caída de tensión producida por el roce de la sangre y la velocidad de ella en las diferentes porciones del aparato circulatorio.

En el año 1930 publicó W. R. Hess una monografía sobre "*Die Regulierung des Blutkreislaufs*" en la que, después de un análisis minucioso de la circulación en los capilares, las arterias, las venas y en los reservorios sanguíneos, estudia la interrelación entre los diversos componentes del aparato circulatorio y su regulación central vegetativa. Como una segunda contribución realiza al año siguiente la síntesis de todos los conocimientos que se tenían en aquella época sobre la función respiratoria. También en este caso, "*Die Regulierung der Atmung*", no se conforma con el estudio crítico de los datos aislados acumulados por numerosísimos autores citados en el texto, sino que trata de reunir estos conocimientos en una idea general, estableciendo una correlación funcional entre el aparato circulatorio y el respiratorio.

La serie de trabajos que le han dado mayor celebridad comienzan en 1925 como continuación de las investigaciones clásicas de Karplus y Kreidl sobre las consecuencias de la estimulación eléctrica de los centros hipotalámicos. Estos autores habían observado, entre otras cosas: taquicardia, hipertensión, sudoración, midriasis, inhibición del peristaltismo intestinal. En 1932 describe W. R. Hess los métodos de estimulación de los centros subcorticales y los procedimientos para lograr por electrocoagulación la exclusión funcional de determinadas estructuras nerviosas. Para poder estimular colocó electrodos fijos extraordinariamente finos en las diversas zonas de la región hipotalámica y obtuvo —una vez que el animal se había recuperado de la operación— los efectos fisiológicos más variados, al hacer pasar una corriente eléctrica débil por estos diferentes centros. Los estudios se hicieron de preferencia en el gato no anestesiado; con los electrodos dispuestos en tal forma que estos animales gozaban de una completa libertad de movimiento. Registró durante la estimulación (el efecto depende del sitio en que había quedado el electrodo) en algunos casos una elevación de la presión arterial y de la frecuencia del pulso. Otras veces hubo hipotensión, o una taquicardia de tipo paroxístico. Ciertos gatos comenzaron a lamer, a vomitar o a defecar.

Notables y muy comentados son sus experimentos sobre el estado de sueño provocado en el gato despierto por la estimulación diencefálica. También obtuvo reacciones de defensa en estos animales, con horripilación y midriasis. Otros mostraban tendencias a morder; presentaban una respiración jadeante ("*hecheln*" de los autores alemanes o "*panting*" de los fisiólogos ingleses); estornudos; sialorrea; movimientos automáticos de masticación; micción y finalmente movimientos de fuga.

El Prof. W. R. Hess estudió por más de 20 años —en innumerables observaciones, con registros cinematográficos y un control histológico cuidadoso en autopsias— todos los problemas relacionados con la regulación de las funciones vegetativas por los centros localizados en la base del cerebro. En 1948 publicó en Basilea un libro titulado "*Die Funktionelle Organisation des Vegetativen Nervensystems*" en que resume los resultados propios y de otros autores sobre esta materia. La vinculación entre el hipotálamo y la motilidad es motivo de una monografía que apareció, también en 1948, como suplemento de la revista "*Helvetica Physiologica et Pharmakologica Acta*". Este año publicó una obra que se refiere exclusivamente a la labor realizada por el Prof. Hess en el Instituto de Fisiología de Zürich, y que trata del mesencéfalo; lleva por título: "*Das Zwischenhirn. Syndrome, Lokalisationen, Funktionen*". (B. Schwabe, Basel, 1949).

De lo anteriormente expuesto se desprende, que el premio Nobel sorprende al Prof. Hess en plena labor de síntesis. Ha sabido cumplir con uno de los postulados enunciados por Claude Bernard: "*Le physiologiste et le médicin doivent donc toujours considérer en même temps les organismes dans leur ensemble et dans leurs détails, sans jamais perdre de vue les conditions spéciales de tous les phénomènes particuliers dont la résultante constitue l'individue*", frase que él mismo ha elegido como *leitmotiv* para uno de sus últimos libros. — B. GÜNTHER.

---

0 h. el 6 de marzo y a las 23 el día 21; a las 22 h. el 5 de abril y a las 21 h. el día 20; y así sucesivamente una hora más temprano cada 15 días, siempre que en marzo hayamos vuelto a la hora normal y oficial de la república; de lo contrario habrá que aumentar en una hora los tiempos dados para marzo y abril.

A título informativo e histórico, diré que cerca de la estrellita que precede al rectángulo de la constelación Gemini, fué hallado, en el año 1781, el planeta Urano por William Herschel; y cerca de la estrella que está sobre la primera I de Gemini, fué encontrado, en 1930, el planeta Plutón, cuya posición fué calculada por el astrónomo norteamericano Percival Lowell, y comprobada su existencia, después de haber fallecido Lowell, por su discípulo Clyde Tombaugh. — CARLOS L. M. SEGERS

Correo Argentino	Central B	TARIFA REDUCIDA Concesión No. 2622

Imp. Bona - Chile 1432, Bs. As.